SIEMENS

Руководство по эксплуатации

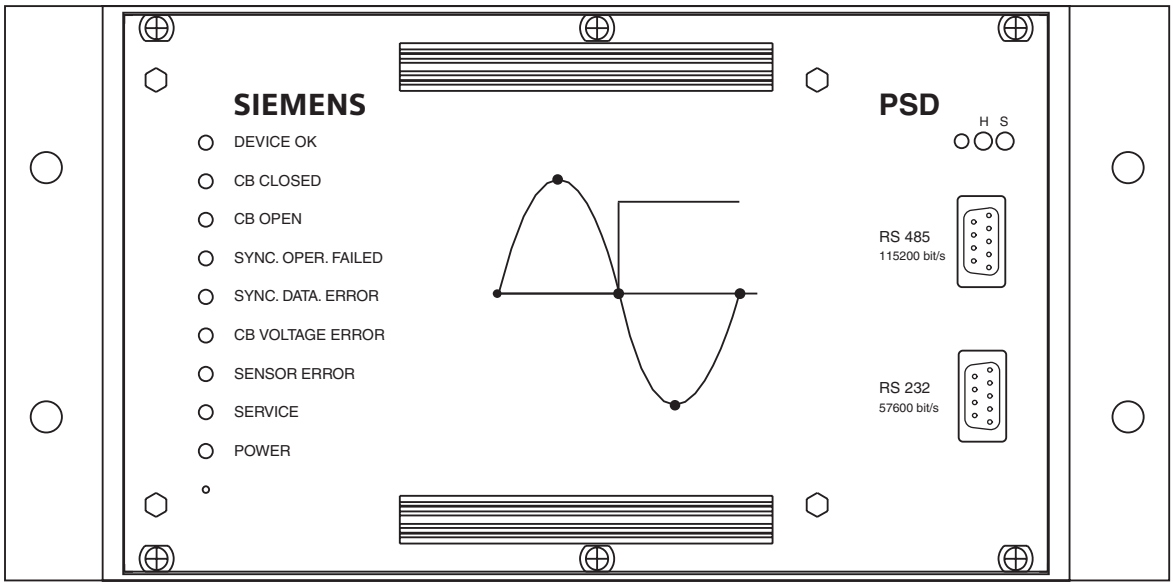
Блок управления PSD02

Заказ № 927 00842 512 F

Betriebsanleitung

Steuergerät PSD02

Bestell-Nr.: 927 00842 512 F



1002048a

Siemens Aktiengesellschaft
© Siemens AG 2006

В подразделениях концерна **Siemens AG**, **Power Transmission and Distribution, High Voltage** внедрена и применяется система управления качеством согласно нормам **DIN EN ISO 9001**.

Электрические испытательные лаборатории производителя аккредитованы Немецким Советом по аккредитации с 1992 года согласно DIN EN 45 001.

Если Вам потребуются дополнительные экземпляры настоящего руководства по эксплуатации, то Вы можете заказать их в соответствующем местном представительстве фирмы Siemens, указав название и заказ №:

927 00842 512 F

Die **Siemens AG**, **Power Transmission and Distribution, High Voltage**, hat ein Qualitätsmanagement gemäß **DIN EN ISO 9001** eingeführt und wendet es an.

Die elektrischen Prüffelder des Herstellers sind seit 1992 vom Deutschen Akkreditierungs Rat nach DIN EN 45 001 akkreditiert.

Wenn Sie weitere Exemplare dieser Betriebsanleitung benötigen, bestellen Sie diese über die zuständige Siemens-Vertretung unter Angabe des Titels und der Bestell-Nr.:

927 00842 512 F

Опубликовано:

Siemens AG

Power Transmission and Distribution

High Voltage

D-13623 Berlin

Тел.: +49 30 386 26659

Факс: +49 30 386 27116

Мобильный телефон: +49 171 3347190

Єлектронная почта: hvcb-service@siemens.com

Интернет: http://www.hv-circuit-breaker.com

Право внесения изменений сохранено.

Все права защищены, в частности (в том числе выдержками), на перевод, перепечатку, воспроизведение копированием или подобными способами.

Нарушения обязывают к возмещению ущерба.

Все права защищены, в частности, на случай выдачи патента или регистрации промышленного образца.

Отпечатано в Федеративной Республике Германии

08.2006 PTD H365

Herausgegeben von:

Siemens AG

Power Transmission and Distribution

High Voltage

D-13623 Berlin

Tel.: +49 30 386 26659

Fax: +49 30 386 27116

Mobil: +49 171 3347190

E-Mail: hvcb-service@siemens.com

Internet: http://www.hv-circuit-breaker.com

Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere (auch auszugsweise) die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Wiedergabe durch Kopieren oder ähnliche Verfahren.

Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadenersatz.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland

08.2006 PTD H365

1 Оглавление

2	**Общая часть**	**7**
2.1	Указания мер безопасности	7
2.2	Применение по назначению	9
2.3	Применение не по назначению	9
2.4	Пользование руководством	9
3	**Описание**	**11**
3.1	Управляемая коммутация, интеграция блока управления в установку	11
3.2	Устройство блока, интерфейсы	13
3.2.1	Лицевая панель	13
3.2.2	Задняя сторона блока	14
3.3	Функции блока управления	15
3.3.1	Управление моментом включения и моментом отключения	15
3.3.2	Расчет компенсированного собственного времени	15
3.3.3	Анализ коммутаций	15
3.3.4	Информация о готовности к работе	15
3.3.5	Режимы работы	16
3.4	Влияния на оптимальный момент коммутации	17
3.4.1	Емкостные и индуктивные нагрузки	17
3.4.2	Заземление системы	18
3.5	Характеристики силового выключателя	20
3.5.1	Изменения собственного времени	20
3.5.2	Преддуговая характеристика	22
3.6	Общее описание принципа работы	24
3.6.1	Включение	24
3.6.2	Отключение	27
4	**Монтаж и ввод в эксплуатацию**	**29**
4.1	Предупредительные указания по монтажу	29
4.2	Доставка, распаковка и хранение	30
4.3	Монтаж	31
4.4	Подключение и заземление	33
4.4.1	Входы датчиков	35
4.4.2	Питание	37
4.4.3	Двоичные входы	37
4.4.4	Управление пусковым устройством	39
4.4.5	Подключения трансформатора	39

1 Inhaltsverzeichnis

2	**Allgemeines**	**7**
2.1	Sicherheitshinweise	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.3	Nichtbestimmungsgemäße Verwendung	9
2.4	Verwendung des Handbuches	9
3	**Beschreibung**	**11**
3.1	Gesteuertes Schalten, Einbindung des Steuergerätes	11
3.2	Aufbau des Gerätes, Schnittstellen	13
3.2.1	Frontplatte	13
3.2.2	Geräterückseite	14
3.3	Funktionen des Steuergerätes	15
3.3.1	Steuerung des Ein- und Ausschaltzeitpunktes	15
3.3.2	Berechnung der kompensierten Eigenzeit	15
3.3.3	Auswertung der Schaltungen	15
3.3.4	Informationen über die Funktionsbereitschaft	15
3.3.5	Betriebsarten	16
3.4	Einflüsse auf den optimalen Schaltzeitpunkt	17
3.4.1	Kapazitive und induktive Lasten	17
3.4.2	Systemerdung	18
3.5	Eigenschaften des Leistungsschalters	20
3.5.1	Änderungen der Eigenzeit	20
3.5.2	Vorüberschlagsverhalten	22
3.6	Allgemeine Funktionsbeschreibung	24
3.6.1	Einschaltung	24
3.6.2	Ausschaltung	27
4	**Einbau und Inbetriebsetzung**	**29**
4.1	Warnhinweise zum Einbau	29
4.2	Anlieferung, Auspacken und Lagerung	30
4.3	Einbau	31
4.4	Anschließen und Erden	33
4.4.1	Sensoreingänge	35
4.4.2	Spannungsversorgung	37
4.4.3	Binäreingänge	37
4.4.4	Auslöseransteuerung	39
4.4.5	Wandleranschlüsse	39

4.4.6	Сигнализации	44	4.4.6	Meldungen	44
4.5	Ввод в эксплуатацию (задание конфигурации при помощи ПК и программного обеспечения PSD-Control)	44	4.5	Inbetriebsetzung (Konfiguration über PC und Software PSD-Control)	44
5	**Эксплуатация**	**45**	**5**	**Betrieb**	**45**
5.1	Эксплуатационные свойства в аварийных состояниях	45	5.1	Betriebsverhalten bei Fehlerzuständen	45
5.2	Неисправности и ремонт	46	5.2	Störungen und Reparatur	46
5.3	Анализ коммутационных операций при помощи ПК и программного обеспечения PSD-Control)	46	5.3	Auswertungen der Schalthandlungen (über PC und Software PSD-Control)	46
6	**Программное обеспечение**	**47**	**6**	**Software**	**47**
6.1	Общая часть	47	6.1	Allgemeines	47
6.2	Установка программного обеспечения	48	6.2	Softwareinstallation	48
6.3	Пуск программы и окно приложения	50	6.3	Programmstart und Anwendungsfenster	50
6.4	Меню	51	6.4	Menü	51
6.4.1	Конфигурация	51	6.4.1	Konfiguration	51
6.4.2	Осциллограмма	73	6.4.2	Oszillogramm	73
6.4.3	Диагностика	79	6.4.3	Diagnose	79
6.4.4	Окно	87	6.4.4	Fenster	87
6.4.5	Справка	88	6.4.5	Hilfe	88
7	**Технические характеристики**	**91**	**7**	**Technische Daten**	**91**
7.1	Аналоговые входы	91	7.1	Analogeingänge	91
7.1.1	4-20 мА входы датчиков	91	7.1.1	4-20 mA Sensoreingänge	91
7.1.2	0-300 Впост. ток входы измерения напряжения	91	7.1.2	0-300 V_{DC} Spannnungsmesseingänge	91
7.1.3	Входы синхронизации (входы трансформатора)	92	7.1.3	Synchronisierungseingänge (Wandlereingänge)	92
7.2	Цифровые входы	93	7.2	Digitaleingänge	93
7.2.1	Входы управления и сигналов	93	7.2.1	Steuer- und Signaleingänge	93
7.2.2	Входы референсного контакта	93	7.2.2	Referenzkontakteingänge	93
7.3	Выходы	94	7.3	Ausgänge	94
7.3.1	Силовые выходы ВКЛ/ОТКЛ	94	7.3.1	Leistungsausgänge EIN/AUS	94
7.3.2	Выходы сигнализации	94	7.3.2	Meldungsausgänge	94
7.4	Питание	95	7.4	Spannungsversorgung	95
7.5	Интерфейсы	96	7.5	Schnittstellen	96
7.5.1	COM1	96	7.5.1	COM1	96
7.5.2	COM2	96	7.5.2	COM2	96
7.6	Технология подключения	97	7.6	Anschlusstechnik	97
7.7	Корпус	97	7.7	Gehäuse	97
7.8	Температура окружающей среды	97	7.8	Umgebungstemperatur	97
7.9	Схема внутренних сигналов блока	98	7.9	Geräteinternes Kommunikationsschema	98
7.10	Нормы, положения	99	7.10	Normen, Bestimmungen	99

7.10.1	Электрические испытания и испытания на электромагнитную совместимость (помехоустойчивость)	99	7.10.1	Elektrische und EMV-Tests (Störfestigkeit)	99
7.10.2	Излучение помех	99	7.10.2	Störaussendung	99
7.10.3	Механические испытания	100	7.10.3	Mechanische Tests	100
7.10.4	Климатические испытания	100	7.10.4	Klima-Tests	100
8	**Приложение**	**101**	**8**	**Anhang**	**101**
8.1	Байпас для коммутационных команд, пример подключения	101	8.1	Bypass für Schaltkommandos, Anschlussbeispiel	101
8.2	Расположение выводов	102	8.2	Anschlussbelegung	102
8.3	Сигнал блока управления – возможные причины	106	8.3	Meldungen des Steuergerätes - mögliche Ursachen	106

2 Общая часть

2.1 Указания мер безопасности

Блок управления PSD02 не является источником опасности при условии надлежащего ввода в действие и применения по назначению.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное электрическое напряжение!

Обязательно соблюдать следующие указания:

- Если корпус открыт, то существует возможность контакта с опасным напряжением! Прежде, чем открыть корпус, необходимо всегда отключать питание. Для этого следует разъединить все разъемы на задней стороне блока.
- При включенном питании не допускается проникновение проводящих предметов или жидкости в корпус.
- При работах с прибором PSD02, особенно во время проводного монтажа на датчиках, необходимо отключить PSD02 от источника питания, иначе при «открытых» термокабелях возможны повреждения PSD02.

2 Allgemeines

2.1 Sicherheitshinweise

Von dem Steuergerät PSD02 gehen unter der Voraussetzung einer sachgemäßen Inbetriebsetzung und der bestimmungsgemäßen Verwendung keine Gefahren aus.

⚠ WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Folgende Hinweise sind unbedingt zu beachten:

- Wenn das Gehäuse geöffnet ist, besteht die Möglichkeit mit gefährlicher Spannung in Berührung zu kommen! Vor dem Öffnen des Gehäuses ist stets die Stromversorgung zu unterbrechen. Dazu auf der Geräterückseite alle Stecker von den Steckerleisten abziehen.
- Bei anliegender Stromversorgung dürfen keine leitfähigen Gegenstände oder Flüssigkeit in das Gehäuse eindringen.
- Bei Arbeiten am PSD02, insbesondere bei Verdrahtungsarbeiten an Sensoren, muss das PSD02 von der Spannungsversorgung getrennt werden, da es sonst bei "offenen" Sensorleitungen zu Beschädigungen am PSD02 führen kann.

Осторожно

Такого рода повреждения не всегда можно сразу обнаружить и могут ухудшить надежность работы блока.

При обращении с электростатически повреждаемыми компонентами (ЭПК) необходимо соблюдать следующие указания:

- Перед обращением с модулями, укомплектованными ЭПК, необходимо прикоснуться к заземленному предмету, чтобы избавиться от статического заряда.
- Используемые устройства и инструмент не должны способствовать статической электризации.
- Нельзя прикасаться к штырьковым выводам и печатным проводникам на модуле с ЭПК!
- Допускается брать модули с ЭПК только за края.

В состоянии после надлежащего монтажа меры предосторожности против электростатических зарядов не требуются. (См. также 4.4 *Подключение и заземление*)

Осторожно

Работоспособность блока может быть нарушена, и он может быть поврежден (короткое замыкание!) вследствие проникновения в него влаги или мелких проводящих предметов.

Чтобы предотвратить такого рода ущерб, необходимо соблюдать следующие указания:

- Если внести блок в рабочее помещение из окружения с низкой температурой, то в нем может произойти конденсация влаги (запотевание). Включать блок можно только, выждав до выравнивания температур и полного высыхания конденсата.
- В корпус не должны проникать посторонние предметы или влага.

Vorsicht

Diese Schäden sind nicht in allen Fällen sofort zu erkennen und können die Betriebssicherheit des Gerätes beeinträchtigen.

Bei der Handhabung von Baugruppen mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen (EGB), müssen folgende Hinweise beachtet werden:

- Personen, die Baugruppen mit EGB handhaben, müssen sich vorher - durch Berühren eines geerdeten Gegenstandes - statisch entladen.
- Die verwendeten Geräte und Werkzeuge müssen frei von statischer Aufladung sein.
- Die Anschluss-Stifte und die Leiterbahnen auf einer Baugruppe mit EGB dürfen nicht berührt werden!
- Die Baugruppen mit EGB dürfen nur am Rand angefasst werden.

In ordnungsgemäßem Einbauzustand sind keine Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Ladungen erforderlich. (Siehe auch 4.4 *Anschließen und Erden*)

Vorsicht

Das Gerät kann durch Eintritt von Feuchtigkeit oder kleinen elektrisch leitfähigen Teilen in seiner Funktion gestört oder beschädigt werden (Kurzschluss)!

Um Schäden dieser Art zu vermeiden, müssen folgende Hinweise beachtet werden:

- Wenn das Gerät aus kalter Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann Betauung auftreten. Die Inbetriebnahme darf erst dann durchgeführt werden, wenn das Gerät temperaturangeglichen und vollständig getrocknet ist.
- Es dürfen keine Gegenstände oder Flüssigkeit in das Gehäuse eindringen.

2.2 Применение по назначению

Блок PSD02 предназначен исключительно для управления моментом коммутации силовых высоковольтных выключателей в условиях, для которых проведены задание конфигурации, опробование и пуск блока.

Если намечается применение блока для других случаев коммутации (род нагрузки), то следует предварительно проконсультироваться с производителем.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Steuergerät PSD02 dient ausschließlich zum Steuern des Schaltzeitpunktes von Hochspannungs-Leistungsschaltern unter den Voraussetzungen, für die das Gerät konfiguriert, getestet und in Betrieb genommen wurde.

Soll das Gerät für andere Schaltfälle eingesetzt werden, ist vorher der Hersteller zu befragen.

2.3 Применение не по назначению

Блок PSD02 не пригоден для управления моментом коммутации при отключениях короткого замыкания.

2.3 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Das Steuergerät PSD02 ist nicht geeignet, den Schaltzeitpunkt bei Kurzschluss-Ausschaltungen zu steuern.

2.4 Пользование руководством

В главе 3 *Описание* настоящего руководства даются сведения об устройстве и работе блока управления PSD, а также по основам управляемой коммутации. Монтаж и ввод в эксплуатацию описаны в главе 4 *Монтаж и ввод в эксплуатацию*. Важной составной частью ввода в эксплуатацию является задание конфигурации блока управления. Задание конфигурации описано в главе 6 *Программное обеспечение*.

2.4 Verwendung des Handbuches

Das vorliegende Handbuch gibt im Kapitel 3 *Beschreibung* Informationen zum Aufbau und der Funktion des Steuergerät PSD sowie den Grundlagen des Gesteuerten Schaltens wieder. Der Einbau und die Inbetriebsetzung sind in Kapitel 4 *Einbau und Inbetriebsetzung* beschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil der Inbetriebsetzung ist die Konfiguration des Steuergerätes. Die Konfiguration ist im Kapitel 6 *Software* beschrieben.

3 Описание

3.1 Управляемая коммутация, интеграция блока управления в установку

Блок управления PSD02 служит для уменьшения повышенных электродинамических и диэлектрических нагрузок в сети, которые могут возникать вследствие эксплуатационных коммутаций силовых высоковольтных выключателей. Эти эффекты при неблагоприятных условиях могут снижать надежность и срок службы электрооборудования, установленного в сети, или вызывать не предусмотренное срабатывание защитных устройств. Путем управления моментом включения или отключения (управляемая коммутация) силовых выключателей с помощью PSD02 можно эффективно снижать такие нагрузки(перенапряжения и броски тока). Для определенных емкостных типов коммутации можно применять силовые выключатели без резисторов включения.

Случай коммутации	Коммутация	Предотвращенная нагрузка
Индуктивная нагрузка: трансформатор, реактор	Отключение	Обратное зажигание, перенапряжение
Индуктивная нагрузка: трансформатор, реактор	Включение	Броски тока включения
Емкостная нагрузка: конденсаторная батарея, не нагруженные провода/ кабели, фильтры	Отключение	Обратное зажигание, перенапряжение
Емкостная нагрузка: конденсаторная батарея, не нагруженные провода/ кабели, фильтры	Включение	Перенапряжения, броски тока включения

Табл. 1 Предотвращенные нагрузки для различных случаев коммутации

Блок управления интегрируют в систему управления установки так, что PSD02 обрабатывает только коммутационные команды, формируемые по эксплуатационным причинам. Команды отключения, которые формируются защитой сети(автоматические повторные включения, АПВ) вследствие коротких замыканий, направляются прямо на пусковые устройства (привода) силового выключателя. В таких случаях управление моментом коммутации не выполняется. Включение в процессе АПВ может опять осуществляться под управлением PSD02.

3 Beschreibung

3.1 Gesteuertes Schalten, Einbindung des Steuergerätes

Das Steuergerät PSD02 dient dazu, erhöhte elektrodynamische und dielektrische Belastungen im Netz, die durch das betriebsmäßige Schalten von Hochspannungs-Leistungsschaltern verursacht werden können, zu verringern. Diese Effekte können in ungünstigen Fällen die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der im Netz installierten Betriebsmittel reduzieren oder zu einem ungewollten Ansprechen der Schutzeinrichtungen führen. Durch Steuerung des Ein- und/oder Ausschaltzeitpunktes (Gesteuertes Schalten) von Leistungsschaltern durch das PSD02, können diese Belastungen (Überspannungen und Einschalt-Stoßströme) wirksam reduziert werden. Für bestimmte Schaltfälle können Leistungsschalter ohne Einschaltwiderstände eingesetzt werden.

Schaltfall	Schaltung	Vermiedene Belastung
Induktive Last: Transformator, Drossel	Ausschaltung	Rückzündung, Überspannungen
Induktive Last: Transformator, Drossel	Einschaltung	Einschalt-Stoßstrom
Kapazitive Last: Kondensatorbank, unbelastete Leitungen/Kabel, Filter	Ausschaltung	Rückzündung, Überspannungen
Kapazitive Last: Kondensatorbank, unbelastete Leitungen/Kabel, Filter	Einschaltung	Überspannungen, Einschalt-Stoßstrom

Tab. 1 Vermiedene Belastungen bei verschiedenen Schaltfällen

Das Steuergerät wird so in die Anlagensteuerung eingebunden, dass nur die aus Betriebsgründen ausgelösten Schaltbefehle im PSD02 verarbeitet werden. Ausschaltkommandos, die aufgrund von Kurzschlüssen durch den Netzschutz ausgelöst werden (Kurzunterbrechungen), werden direkt an die Auslöser des Leistungsschalters weitergegeben. In diesen Fällen erfolgt keine Steuerung des Schaltzeitpunktes. Die Einschaltung im Ablauf einer Kurzunterbrechung kann wieder über das PSD02 gesteuert erfolgen.

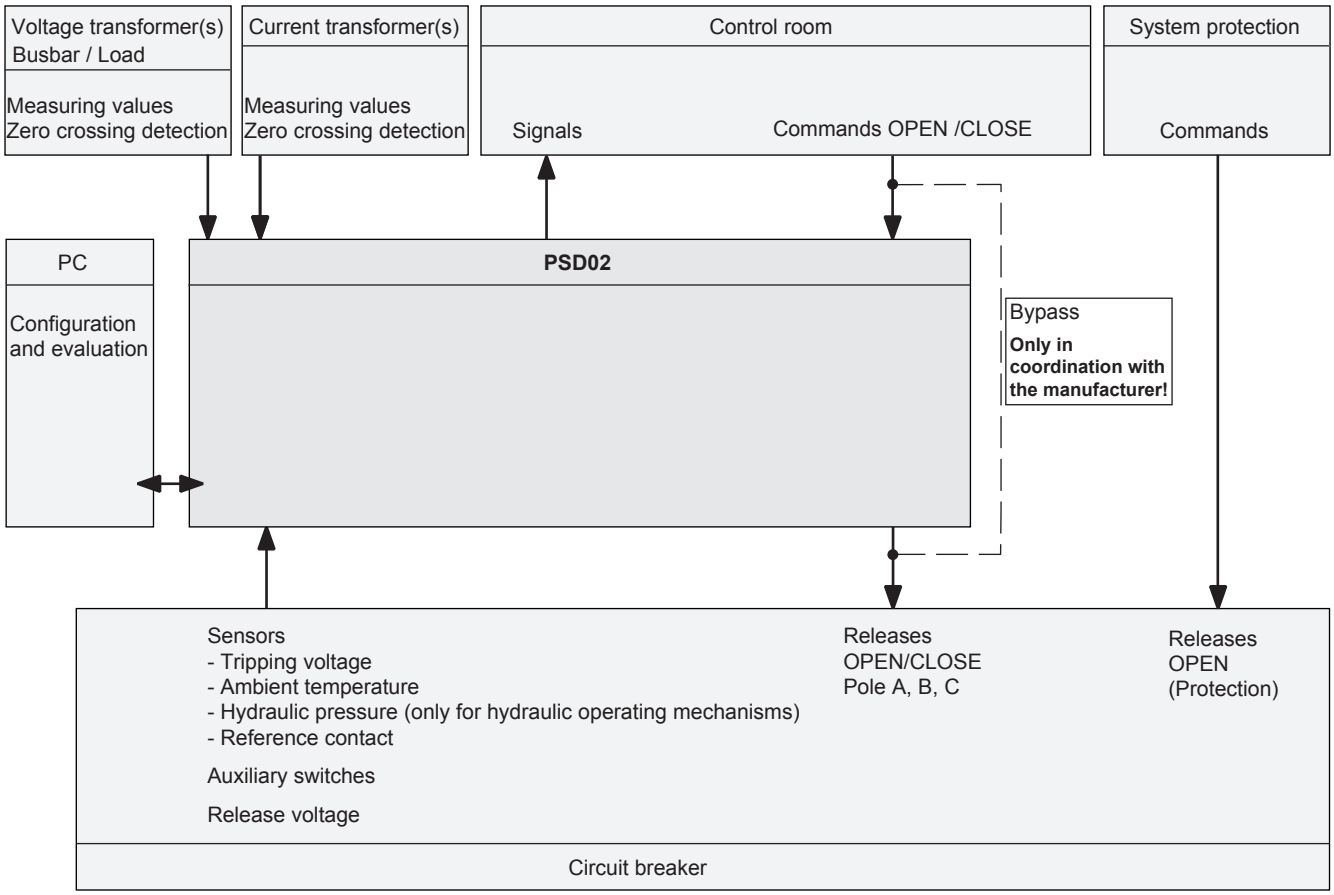


Рис 1 Интеграция блока управления PSD01 в установку в целом

Bild 1 Einbindung des Steuergerätes PSD02 in die Gesamtanlage

Если коммутации силового выключателя должны также выполняться, если PSD02 не в действии, например, во время технического обслуживания или ввиду отсутствия электропитания, то по договоренности с производителем может быть предусмотрен шунт к пусковым устройствам. В подобных случаях команды направляются через шунт прямо на силовой выключатель, причем такие коммутации выполняются без управления моментом коммутации. Поэтому ставить шунт следует только по договоренности с производителем. В нормальном режиме работы шунт был бы разомкнут и замыкался бы по соответствующим сигналам блока управления.

Пример включения байпаса приведен в приложении 8.1 *Байпас для коммутационных команд, пример подключения*.

Wenn der Leistungsschalter auch dann geschaltet werden soll, während das PSD02 nicht im Betrieb ist, z.B. bei Wartungsarbeiten oder fehlender Spannungsversorgung, kann in Absprache mit dem Hersteller ein Bypass zu den Auslösern vorgesehen werden. Über diesen Bypass werden in diesen Fällen die Schaltkommandos direkt an den Leistungsschalter weitergegeben, wobei diese Schaltungen ohne Steuerung des Schaltzeitpunktes erfolgen. Daher ist ein Bypass nur in Absprache mit dem Hersteller einzurichten. Im normalen Betrieb ist der Bypass geöffnet.

Ein Beispiel für eine Bypass-Schaltung ist im Anhang unter 8.1 *Bypass für Schaltkommandos, Anschlussbeispiel* dargestellt.

3.2 Устройство блока, интерфейсы

Все модули/узлы блока размещены на шасси 1/2 x19" по IEC 60297-3.

Габариты (В x Ш x Г): 132,35 x 237 x 288 мм

3.2.1 Лицевая панель

На лицевой панели расположены следующие элементы:

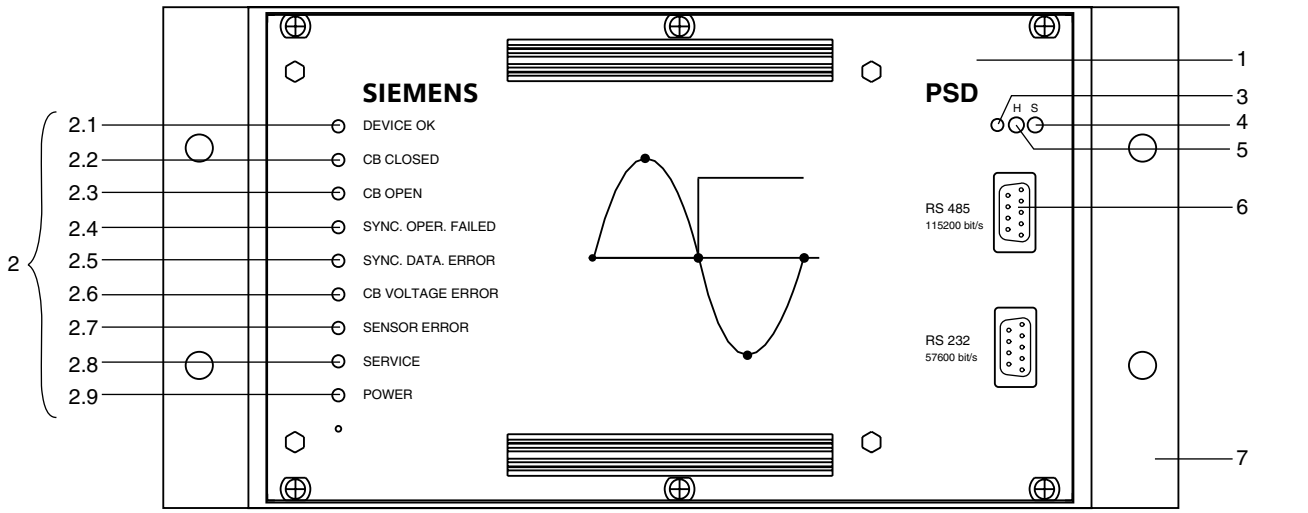
3.2 Aufbau des Gerätes, Schnittstellen

Alle Baugruppen des Gerätes sind in einem 1/2 x19"-Baugruppenträger nach IEC 60297-3 untergebracht.

Abmessungen (H x B x T): 132,5 x 237 x 288 mm

3.2.1 Frontplatte

Auf der Frontplatte befinden sich folgende Elemente:



1002028b

1	Блок управления PSD02
2	Светодиоды (сигналы)
2.1	Device OK - блок в исправности
2.2	CB closed - силовой выключатель в коммутационном положении ВКЛ
2.3	CB открыт – силовой выключатель в коммутационном положении выкл.
2.4	Sync. oper. failed – сбой управляемой коммутации
2.5	Sync. data error - ошибка параметра управления
2.6	CB voltage error – ошибка напряжения на силовом выключателе
2.7	Sensor error - неисправность датчика
2.8	Service - блок находится в режиме технического обслуживания
2.9	Power - питание в исправности
3	Режим работы
4	Повторная установка программного обеспечения
5	Повторная установка аппаратного обеспечения
6	Интерфейсы (связь DTE-DCE)
7	Крепежный уголок

Рис 2 Вид спереди PSD02

1	Steuergerät PSD02
2	LEDs (Signale)
2.1	Device OK - Gerät ist in Ordnung
2.2	CB closed - Leistungsschalter in Schaltstellung EIN
2.3	CB open - Leistungsschalter in Schaltstellung AUS
2.4	Sync. oper. failed - Gesteuerte Schaltung ist fehlerhaft
2.5	Sync. data error - Ein Sychronisierungswert ist fehlerhaft
2.6	CB voltage error - Eine Leistungsschalterspannung ist fehlerhaft
2.7	Sensor error - Ein Sensor ist fehlerhaft
2.8	Service - Gerät befindet sich im Servicebetrieb
2.9	Power - Spannungsversorgung ist in Ordnung
3	Betriebszustand
4	Software Reset
5	Hardware Reset
6	Schnittstellen (DTE-DCE-Kommunikation)
7	Haltewinkel

Bild 2 Frontansicht PSD02

Индикация светодиодов сообщает о текущем режиме работы прибора. Обзор сигналов и вызвавших их неисправностей приведен в главе 6.4.1.2.1.4 *Сигнализации*.

Die LED-Anzeigen geben Auskunft über den aktuellen Betriebszustand des Gerätes. Eine Übersicht darüber, welches Signal von welcher Störung ausgelöst wird, ist im Kapitel 6.4.1.2.1.4 *Meldungen* wiedergegeben.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование H- и S-клавиш разрешается только сервисному персоналу производителя. Опасность потери данных.

WARNUNG

Bedienung der H- und S-Taster nur durch das Service-Personal des Herstellers. Gefahr von Datenverlust.

Клавиша с обозначением *H* (повторная установка аппаратного обеспечения) служит для повторного запуска прибора.

Клавиша с обозначением *S* (повторная установка программного обеспечения) служит для восстановления заводских установок. Для восстановления необходимо при пуске прибора нажать на клавишу *S*.

Der mit *H* bezeichnete Taster (Hardware-Reset) löst einen neuen Hochlauf des Gerätes aus.

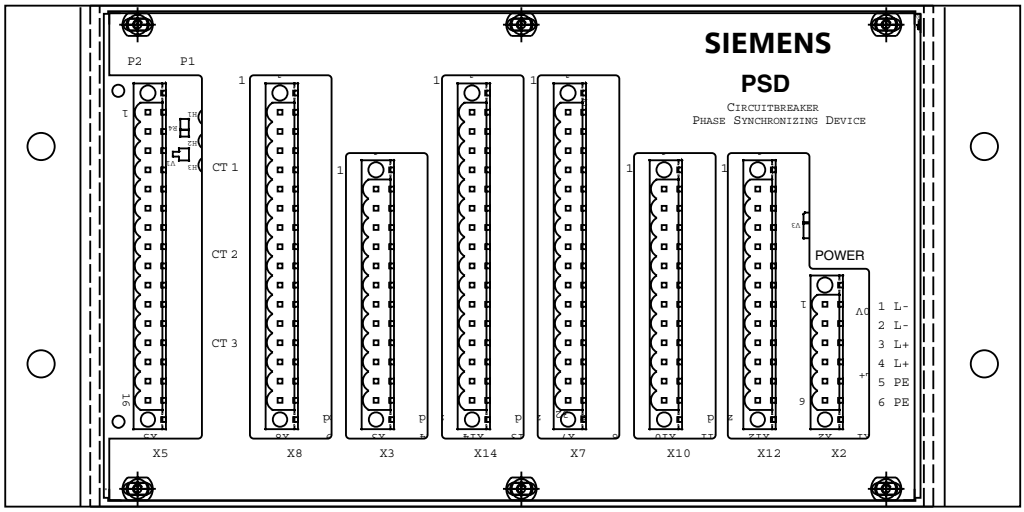
Der mit *S* bezeichnete Taster (Software-Reset) löst die Rückstellung auf die Werkseinstellungen aus. Um die Rückstellung auszulösen, muss der Taster *S* beim Hochlaufen des Gerätes gedrückt sein.

3.2.2 Задняя сторона блока

Другие интерфейсы (входы, выходы)

3.2.2 Geräterückseite

Weitere Schnittstellen (Eingänge, Ausgänge)



1002030a

Рис 3 Задняя сторона блока

Bild 3 Geräterückseite

На задней стороне прибора расположены входы и выходы для коммутационных команд, выходы для сигналов, а также входы электропитания и входы для сигналов датчиков и трансформаторов тока и напряжения.

К колодкам разъемов COMBICON можно присоединять проводники поперечным сечением макс. 2,5 мм^2.

Auf der Rückseite des Gerätes befinden sich die Ein- und Ausgänge für die Schaltkommandos, die Ausgänge für die Meldungen sowie die Eingänge der Spannungsversorgung und der Signale von Sensoren, Strom- und Spannungswandlern.

An die COMBICON-Stecker können Leitungen mit einem maximalen Querschnitt von 2,5 mm^2 angeschlossen werden.

3.3 Функции блока управления

3.3.1 Управление моментом включения и моментом отключения

После получения коммутационной команды блок управления PSD02 сначала определяет фазу напряжения сети (синхронизация). Предпочтительные моменты включения или отключения всегда относятся к прохождению напряжения или тока через нуль. В зависимости от случая коммутации (реактор, конденсаторная батарея, ...) PSD02 с соответствующей задержкой и со сдвигом, учитывающим фазу, передает коммутационную команду на пусковые устройства силового выключателя. При этом команды подаются на 3 фазы (полюса) силового выключателя независимо друг от друга. При расчете выдержки времени учитываются собственное время и время зажигания электрической дуги перед замыканием контактов (включение) или время горения дуги (отключение) силового выключателя. Компенсированное собственное время рассчитывается непрерывно в зависимости от определяющих воздействующих факторов.

3.3.2 Расчет компенсированного собственного времени

Определенные воздействующие факторы обуславливают изменение собственного времени выключателя. На основе этих факторов PSD02 рассчитывает компенсированное собственное время. Для управления моментом коммутации используется компенсированное собственное время (см. 3.5.1 *Изменения собственного времени*).

3.3.3 Анализ коммутаций

Во время коммутационной операции регистрируются характеристики тока и напряжения, а также другие параметры, и сохраняются в памяти вместе с рассчитанными значениями. Дополнительно записывается осциллограмма. Протоколы и осциллограммы можно ввести для анализа в ПК.

3.3.4 Информация о готовности к работе

Нарушающие работоспособность неисправности блока управления или периферийного элемента, как отказ датчика или исчезновение пускового напряжения, визуально показываются сигнализацией, а также контактами реле (замыкающими контактами).

3.3 Funktionen des Steuergerätes

3.3.1 Steuerung des Ein- und Ausschaltzeitpunktes

Nachdem das Steuergerät PSD02 ein Schaltkommando erhalten hat, wird zunächst die Phasenlage der Netzspannung erfasst (Synchronisation). Die angestrebten Ein- oder Ausschaltzeitpunkte beziehen sich immer auf einen Nulldurchgang einer Spannung oder eines Stromes. Je nach Schaltfall (Drossel, Kondensatorbank, ...) wird durch das PSD02 der Schaltbefehl entsprechend verzögert an die Auslöser des Leistungsschalters und unter Berücksichtigung der Phasenlage versetzt weitergegeben. Dabei werden die Kommandos an die 3 Phasen des Leistungsschalters unabhängig voneinander gegeben. Bei der Berechnung der Verzögerungszeit werden die Eigenzeit und die Vorzündzeit (Einschaltung) bzw. Lichtbogenzeit (Ausschaltung) des Leistungsschalters berücksichtigt. Die kompensierte Eigenzeit wird kontinuierlich in Abhängigkeit der bestimmenden Einflussgrößen berechnet.

3.3.2 Berechnung der kompensierten Eigenzeit

Bestimmte Einflussfaktoren verändern die Schaltereigenzeit. Das PSD02 berechnet anhand dieser Faktoren die kompensierte Eigenzeit. Zur Steuerung des Schaltzeitpunktes wird die kompensierte Eigenzeit herangezogen (siehe 3.5.1 *Änderungen der Eigenzeit*).

3.3.3 Auswertung der Schaltungen

Während der Schalthandlung werden die Verläufe von Strom und Spannung sowie weitere Parameter erfasst und zusammen mit den errechneten Werten gespeichert. Zusätzlich wird ein Oszillogramm aufgezeichnet. Die Protokolle und Oszillogramme können zur Auswertung auf einen PC heruntergeladen werden.

3.3.4 Informationen über die Funktionsbereitschaft

Funktionsbeeinträchtigende Störungen des Steuergerätes oder eines Peripherieelementes, wie der Ausfall eines Sensors oder der Auslöserspannung, werden visuell sowie auch durch Relaiskontakte (Schließer) angezeigt.

3.3.5 Режимы работы

Блок управления позволяет реализовать различные режимы работы.

3.3.5.1 2-режимная работа

Блок управления рассчитан на применение для одного или двух случаев коммутации (1-режимная или 2-режимная работа), конфигурацию которых можно назначать раздельно. В случае 2-режимной работы выбор правильного случая коммутации осуществляется через режимный вход. Вариант 2-режимной работы должен дополнительно быть активирован программными средствами.

3.3.5.2 Коммутация в любом случае

Если для успешного управления моментом коммутации выполнены не все условия, то в блоке PSD можно задать, чтобы он в таких случаях не выдавал коммутационную команду или передавал, не управляя, коммутационную команду на пусковые устройства. Эту функцию можно использовать только по согласования с производителем.

3.3.5.3 Адаптивное управление

☞ **Указание**

Эта функция не требуется для силового выключателя Siemens.

Функция *адаптивное управление* позволяет учитывать при управлении моментом коммутации не поддающиеся расчету изменения собственного времени силового выключателя. Для этого PSD02 вычисляет нормированные значения собственного времени (без компенсации) последних трех коммутаций по имевшему место фактическому собственному времени. Тогда посредством весовых коэффициентов для каждой из 3 происшедших коммутаций в блоке управления PSD02 можно задать, в какой мере должны быть учтены изменения нормированного собственного времени при следующих коммутационных операциях.

Основой для реализации функции адаптивного управления является референсный контакт. Данные вспомогательный контакт моделирует контактную систему в дугогасительной камере. Для этого на силовом выключателе установлен контактный датчик, который в ходе коммутации в течение некоторого времени выдает сигнал. Сигнал референсного контакта указывает на изменение коммутационного положения силового выключателя.

3.3.5 Betriebsarten

Das Steuergerät ermöglicht verschiedene Betriebsarten.

3.3.5.1 2-Modus-Betrieb

Das Steuergerät ist für den Einsatz bei einem oder zwei Schaltfällen vorgesehen (1- oder 2-Modus-Betrieb), die getrennt konfiguriert werden können. Beim 2-Modus-Betrieb wird die Auswahl des richtiges Schaltfalles über den Mode-Eingang gesteuert. Über die Software muss der 2-Modus-Betrieb zusätzlich aktiviert werden.

3.3.5.2 Schaltung in jedem Fall

Wenn nicht alle Bedingungen für eine erfolgreiche Steuerung des Schaltzeitpunktes gegeben sind, kann dem PSD vorgegeben werden, ob es in diesen Fällen kein Schaltkommando oder das ungesteuerte Schaltkommando an die Auslöser des Leistungsschalters weitergibt. Diese Funktion darf nur in Absprache mit dem Hersteller genutzt werden.

3.3.5.3 Adaptive Steuerung

☞ **Hinweis**

Diese Funktion ist nicht erforderlich für Siemens-Leistungsschalter.

Die Funktion *Adaptive Steuerung* ermöglicht es, nicht berechenbare Veränderungen der Eigenzeit des Leistungsschalters bei der Steuerung des Schaltzeitpunktes zu berücksichtigen. Dazu berechnet das PSD02 normierte Eigenzeiten (ohne Kompensation) der letzten 3 Schaltungen aus der tatsächlich aufgetretenen Eigenzeit . Dem Steuergerät PSD02 kann dann über Gewichtungsfaktoren für jede der 3 zurückliegenden Schaltungen vorgegeben werden, inwieweit die Veränderungen in der normierten Eigenzeit bei den nächsten Schalthandlungen berücksichtigt werden sollen.

Grundlage für die Funktion der adaptiven Steuerung ist der Referenzkontakt. Dieser Hilfskontakt bildet die Schaltung des Kontaktsystems in der Unterbrechereinheit nach. Dazu ist ein Kontaktgeber am Leistungsschalter angebracht, der während der Schaltung für eine bestimmte Zeit ein Signal abgibt. Das Signal des Referenzkontaktes gibt die Änderung der Schaltstellung des Leistungsschalters an.

3.4 Влияния на оптимальный момент коммутации

Оптимальные моменты коммутаций зависят от случая коммутации. Важнейшие влияния описываются в тексте ниже.

3.4.1 Емкостные и индуктивные нагрузки

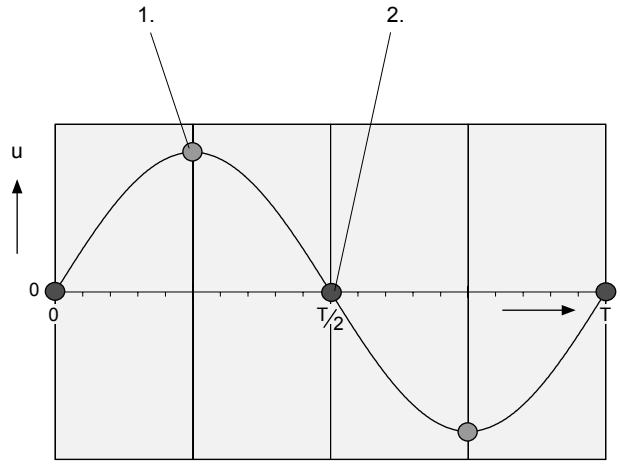
Какое влияние оказывает род нагрузки на оптимальный момент коммутации, показано ниже на примере включений.

3.4 Einflüsse auf den optimalen Schaltzeitpunkt

Die optimalen Schaltzeitpunkte hängen vom Schaltfall ab. Die wichtigsten Einflüsse werden im Folgenden beschrieben.

3.4.1 Kapazitive und induktive Lasten

Welchen Einfluss die Art der Last auf den optimalen Schaltzeitpunkt hat, wird im Folgenden am Beispiel von Einschaltungen dargestellt.



1000441b

T	Период сети
u	Напряжение через открытый полюс силового выключателя
1	Индуктивная нагрузка
2	Емкостная нагрузка

Рис 4 Оптимальные моменты включения (глухозаземленная нейтраль)

T	Netzperiode
u	Spannung über dem geöffneten Leistungsschalterpol
1	Induktive Last
2	Kapazitive Last

Bild 4 Optimale Einschaltzeitpunkte (Sternpunkt wirksam geerdet)

3.4.1.1 Емкостная нагрузка

При включении разряженного конденсатора (емкостная нагрузка), которые представляет собой малое сопротивление, в случае подключения вблизи максимума напряжения возникали бы интенсивные переходные процессы и броски тока. Чтобы обеспечить при подключении наименьшую разность потенциалов, включение должно выполняться вблизи прохождения напряжения через нуль.

3.4.1.2 Индуктивная нагрузка

При включении реактивной катушки (индуктивная нагрузка), которая представляет собой высокое сопротивление, большие разности тока в момент включения требовали бы сильного нарастания тока и таким образом приводили к высоким перенапряжениям. Поэтому наиболее благоприятно выполнять включение вблизи прохождения тока через нуль, т.е. если включение происходит вблизи максимума напряжения.

3.4.1.1 Kapazitive Last

Bei der Einschaltung eines entladenen Kondensators (kapazitive Last), der einen geringen Widerstand darstellt, würden beim Zuschalten in der Nähe des Spannungsmaximums starke transiente Ausgleichsvorgänge wie Überspannungen und Inrush-Ströme auftreten. Um die geringste Potentialdifferenz beim Zuschalten zu erhalten, muss in der Nähe des Spannungsnulldurchgangs eingeschaltet werden.

3.4.1.2 Induktive Last

Bei der Einschaltung einer Drosselspule (induktive Last), die einen hohen Widerstand bedeutet, würden große Differenzen des Stromes im Einschaltzeitpunkt einen starken Stromanstieg erfordern und damit hohe Überspannungen verursachen. Daher ist es am günstigsten in der Nähe des Stromnulldurchganges einzuschalten, d.h. die Einschaltung erfolgt in der Nähe des Spannungsmaximums.

3.4.2 Заземление системы

Другой важный критерий для выбора оптимального момента коммутации определяется тем, что нейтраль системы заземлена или не заземлена. Это обстоятельство поясняется ниже на примере включения конденсаторных батарей.

3.4.2.1 Включение заземленной конденсаторной батареи

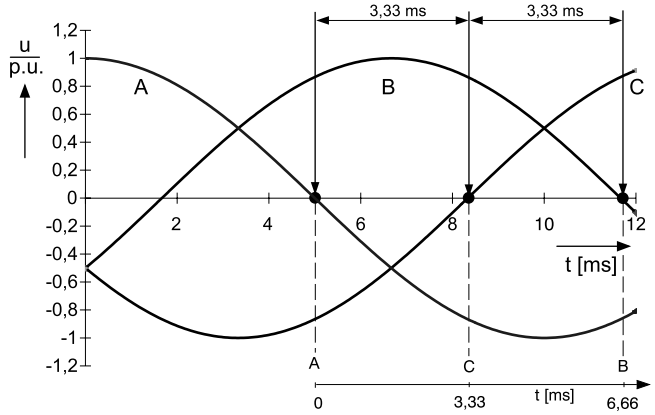
Для выбора оптимального момента включения заземленных конденсаторов для каждой фазы определяющим является напряжение на «коммутационном участке» силового выключателя. Подключение каждой фазы само по себе ведет к прохождению тока через землю. Таким образом целевой момент прохождения напряжения через нуль в каждой фазе различный, т.е. три фазы включаются со смещением на фазовый сдвиг их прохождений через нуль. В случае последовательности включений A-C-B каждое смещено на 3,33 мс при 50 Гц (60 Гц: 2,77 мс).

3.4.2 Systemerdung

Ein weiteres Kriterium zur Wahl des richtigen Zeitpunktes der Schaltung ist, ob der Sternpunkt des Systems geerdet oder ungeerdet ist. Dies wird im Folgenden beispielhaft anhand der Einschaltung von Kondensatorbänken dargestellt.

3.4.2.1 Einschaltung einer geerdeten Kondensatorbank

Für die Wahl des richtigen Einschaltzeitpunktes bei geerdeten Kondensatoren ist für jede Phase die Spannung über der Schaltstrecke des Leistungsschalters maßgebend. Das Zuschalten jeder Phase führt für sich zum Stromfluss über die Erde. Damit ist der Zielzeitpunkt der Spannungsnulldurchgang in jeder Phase, d.h. die drei Phasen werden um die Phasenverschiebung ihrer Nulldurchgänge versetzt eingeschaltet. Bei der Reihenfolge der Einschaltungen A-C-B um jeweils 3,33 ms bei 50 Hz versetzt (60 Hz: 2,77 ms).



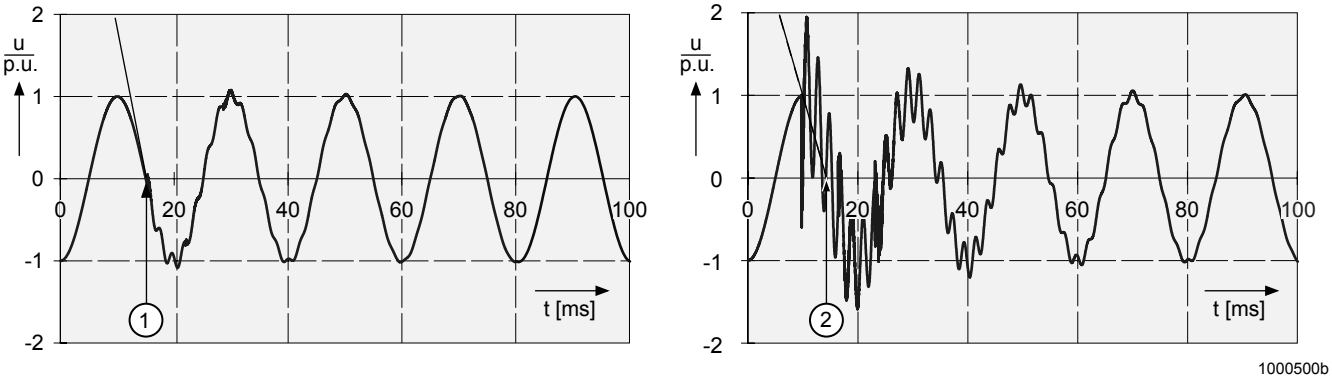
1000445a

Рис 5 Моменты включения заземленной конденсаторной батареи (в трех фазах, 50 Гц)

Bild 5 Einschaltzeitpunkte für geerdete Kondensatorbank (dreiphasig, 50 Hz)

Управляемое включение заземленных конденсаторных батарей снижает перенапряжение, как показывают следующие диаграммы оптимизированного и не оптимизированного включения.

Das gesteuerte Einschalten geerdeter Kondensatorbänke reduziert Überspannung wie die folgende Abbildung für eine optimierte und eine nicht optimierte Einschaltung zeigt.



1 Момент включения оптимизирован
2 Момент включения не оптимизирован

Рис 6 Понижение перенапряжений при включении заземленной конденсаторной батареи

1 Einschaltzeitpunkt optimiert
2 Einschaltzeitpunkt nicht optimiert

Bild 6 Reduzierung der Überspannungen beim Einschalten einer geerdeten Kondensatorbank

3.4.2.2 Включение не заземленной конденсаторной батареи

При подключении не заземленной конденсаторной батареи включение первой фазы еще не приводит к прохождению тока. Тем самым для второй фазы на конденсаторах возникала бы разность обеих напряжений. Для выбора оптимального момента включения в этом случае необходимо рассматривать напряжения между фазами. Чтобы предотвратить возникновение больших разностей напряжения между обеими фазами, обе первые фазы подключаются одновременно (при 50 Гц: 8,33 мс после прохождения через нуль опорного напряжения B), когда разность напряжений между этими двумя фазами равна нулю. Третья фаза подключается тогда в момент прохождения ее напряжения через нуль относительно других фаз (при 50 Гц: 13,33 мс после прохождения через нуль опорного напряжения B).

3.4.2.2 Einschaltung einer ungeerdeten Kondensatorbank

Beim Zuschalten einer ungeerdeten Kondensatorbank führt die Einschaltung der ersten Phase noch nicht zum Stromfluss. Damit würde für die zweite Phase über die Kondensatoren die Differenz beider Spannungen anstehen. Für die Wahl des optimalen Einschaltzeitpunktes, müssen in diesem Fall die Spannungen zwischen den Phasen betrachtet werden. Um das Aufeinandertreffen großer Spannungsdifferenzen zwischen den einzuschaltenden Phasen zu vermeiden, werden die ersten beiden Phasen zeitgleich zugeschaltet (bei 50 Hz: 8,33 ms nach Spannungsnulldurchgang der Referenzspannung B), wenn die Spannungsdifferenz zwischen diesen beiden Phasen Null ist. Die dritte Phase wird dann in ihrem Spannungsnulldurchgang gegenüber den anderen Phasen zugeschaltet (bei 50 Hz: 13,33 ms nach Spannungsnulldurchgang der Referenzspannung B).

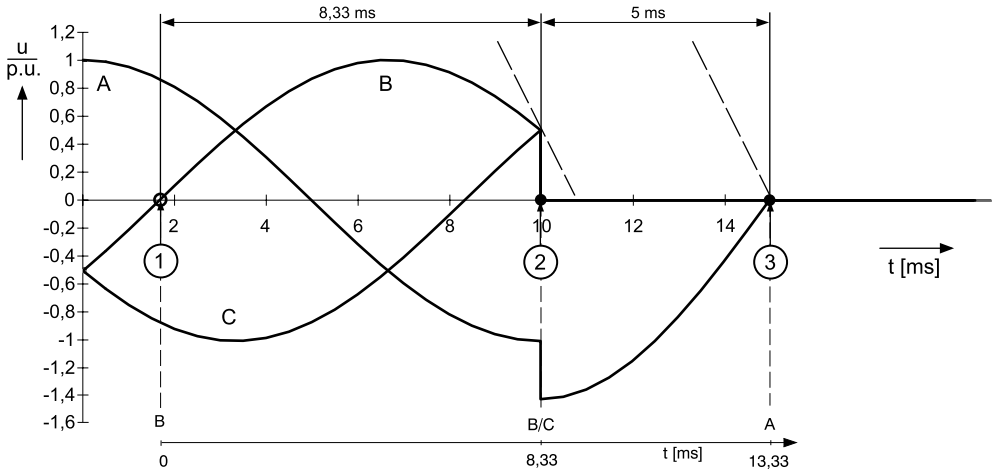


Рис 7 Моменты включения не заземленной конденсаторной батареи (в трех фазах, 50 Гц)

Bild 7 Einschaltzeitpunkte für ungeerdete Kondensatorbank (dreiphasig, 50 Hz)

3.5 Характеристики силового выключателя

Применять PSD02 для управления моментами включения или отключения имеет смысл только, если целевой момент для начала или прекращения протекания тока может быть достигнут с достаточной точностью. Две переменные, характерные для силового выключателя, играют при этом важную роль: собственное время выключателя и преддуговая характеристика.

3.5.1 Изменения собственного времени

Для времен коммутации высоковольтных силовых выключателей согласно МЭК 62271-100 приняты следующие определения:

- Включение: собственное время включения – это время, которое проходит между подачей команды на силовой выключатель и гальваническим прикосновением контактов всех полюсов силового выключателя. Вследствие преддуговой характеристики силового выключателя протекание тока может начаться раньше (с опережением) на время зажигания дуги перед замыканием контактов. Время включения – это время между подачей команды и возникновением световой дуги (начало протекания тока) по первому полюсу силового выключателя.

- Отключение: собственное время выключения – это время, которое проходит между подачей команды на силовой выключатель и гальваническим разъединением контактов всех полюсов силового выключателя. После разъединения контактов может возникнуть световая дуга, которая продлевает протекание тока на время горения дуги. Время выключения – это время между подачей команды и погасанием световой дуги (прекращение протекания тока) по всем полюсам силового выключателя.

Для управления моментом коммутации необходимо рассматривать по-отдельности процессы при коммутациях по трем полюсам силового выключателя. Поэтому в настоящем руководстве используются следующие определения:

- Собственное время включения: время между подачей электрической команды на рассматриваемый полюс силового выключателя и гальваническим соприкосновением контактов по этому полюсу силового выключателя.

- Время включения: время между подачей электрической команды на рассматриваемый полюс силового выключателя и возникновением световой дуги (начало протекания тока) по этому полюсу силового выключателя.

3.5 Eigenschaften des Leistungsschalters

Der Einsatz des PSD02 zur Steuerung der Ein- oder Ausschaltzeitpunkte ist nur sinnvoll, wenn der Zielzeitpunkt für Stromflussbeginn bzw. -ende ausreichend genau erreicht werden kann. Zwei für den Leistungsschalter charakteristische Variablen spielen dabei eine große Rolle: die Schaltereigenzeit und das Vorüberschlagsverhalten.

3.5.1 Änderungen der Eigenzeit

Für die Schaltzeiten von Hochspannungs-Leistungsschaltern gelten nach IEC 62271-100 folgende Definitionen:

- Einschaltung: Die Zeit, die zwischen der elektrischen Kommandogabe an den Leistungsschalter und der galvanischen Kontaktberührung in allen Leistungsschalterpolen vergeht, ist die Einschalteigenzeit. Durch das Vorüberschlagsverhalten des Leistungsschalters, kann der Stromfluss um die Vorzündzeit früher beginnen. Die Zeit zwischen der Kommandogabe und dem Auftreten des Lichtbogens (Stromflussbeginn) im ersten Leistungsschalterpol ist die Einschaltzeit.

- Ausschaltung: Die Zeit, die zwischen der elektrischen Kommandogabe an den Leistungsschalter und der galvanischen Kontakttrennung in allen Leistungsschalterpolen vergeht, ist die Ausschalteigenzeit. Nach der Kontakttrennung kann ein Lichtbogen auftreten, der den Stromfluss um die Lichtbogenzeit verlängert. Die Zeit zwischen der Kommandogabe und dem Erlöschen des Lichtbogens (Stromflussende) in allen Leistungsschalterpolen ist die Ausschaltzeit.

Für die Steuerung des Schaltzeitpunktes müssen die Abläufe beim Schalten für die 3 Leistungsschalterpole getrennt betrachtet werden. Daher werden in diesem Handbuch sinngemäß die folgende Definitionen angewendet:

- Einschalteigenzeit: Die Zeit zwischen der elektrischen Kommandogabe an den betrachteten Leistungsschalterpol und der galvanischen Kontaktberührung in diesem Leistungsschalterpol.

- Einschaltzeit: Die Zeit zwischen der elektrischen Kommandogabe an den betrachteten Leistungsschalterpol und dem Auftreten des Lichtbogens (Stromflussbeginn) in diesem Leistungsschalterpol.

- Время зажигания дуги перед замыканием контактов: время, в течение которого при включении горит световая дуга по рассматриваемому полюсу силового выключателя.
- Собственное время выключения: время между подачей электрической команды на рассматриваемый полюс силового выключателя и гальваническим разъединением контактов по этому полюсу силового выключателя.
- Время выключения: время между подачей электрической команды на рассматриваемый полюс силового выключателя и погасанием световой дуги (прекращение протекания тока) по этому полюсу силового выключателя.
- Время горения дуги: время, в течение которого при выключении горит световая дуга по рассматриваемому полюсу силового выключателя.

Ниже в основном применяется термин *собственное время* вместо терминов *собственное время включения* и *собственное время отключения*, так как изложенные сведения в равной мере распространяются как на включения, так и на отключения.

Собственные времена силового выключателя определяются на заводе-изготовителе или на месте при помощи подходящего измерителя времени коммутации.

Во время эксплуатации эти значения собственного времени изменяются в зависимости от следующих параметров:

- пусковое напряжение
- температура окружающей среды
- у силовых выключателей с гидравлическим приводом, кроме того: давление в гидросистеме

Эти параметры параметры непрерывно собираются в PSD02 и используются для расчета компенсированного собственного времени, действительного на данный момент. PSD02 непрерывно рассчитывает компенсированное собственное время.

- Vorzündzeit: Die Zeit, in der bei der Einschaltung der Lichtbogen im betrachteten Leistungsschalterpol brennt.
- Ausschalteigenzeit: Die Zeit zwischen der elektrischen Kommandogabe an den betrachteten Leistungsschalterpol und der galvanischen Kontakttrennung in diesem Leistungsschalterpol.
- Ausschaltzeit: Die Zeit zwischen der elektrischen Kommandogabe an den betrachteten Leistungsschalterpol und dem Löschen des Lichtbogens (Stromflussende) in diesem Leistungsschalterpol.
- Lichtbogenzeit: Die Zeit, in der bei der Ausschaltung der Lichtbogen im betrachteten Leistungsschalterpol brennt.

Im Folgenden wird meist der Begriff *Eigenzeit* anstelle von *Einschalteigenzeit* und *Ausschalteigenzeit* verwendet, da die beschriebenen Sachverhalte für Ein- und Ausschaltungen gemeinsam gelten.

Die Eigenzeiten des Leistungsschalters werden im Herstellerwerk oder vor Ort mit einem geeigneten Schaltzeitmessgerät bestimmt.

Im Betrieb verändern sich die Eigenzeiten in Abhängigkeit von folgenden Parametern:

- der Auslöserspannung
- der Umgebungstemperatur
- Bei Leistungsschaltern mit Hydraulikantrieben zusätzlich: dem Hydraulikdruck

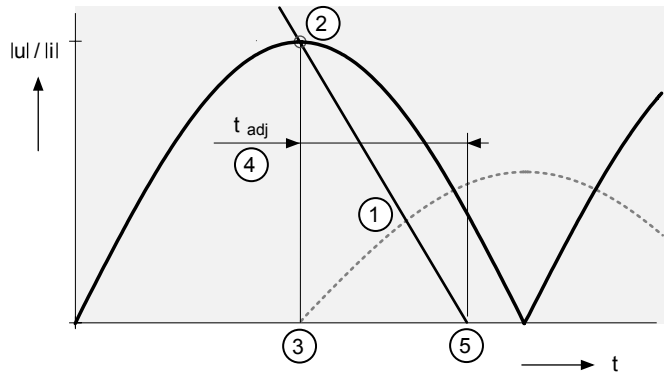
Diese Parameter werden vom PSD02 kontinuierlich erfasst und für die Berechnung der aktuellen kompensierten Eigenzeit herangezogen. Das PSD02 berechnet die kompensierte Eigenzeit kontinuierlich.

3.5.2 Преддуговая характеристика

При включении преддуговая характеристика оказывает сильное влияние на момент начала протекания тока. Каждому типу силового выключателя свойственна определенная характеристика выдерживаемого напряжения на «коммутационном участке», преддуговая характеристика.

3.5.2 Vorüberschlagsverhalten

Bei einer Einschaltung hat das Vorüberschlagsverhalten einen großen Einfluss auf den Zeitpunkt des Stromflussbeginns. Für jeden Leistungsschaltertyp ist ein bestimmter Verlauf der Haltespannung über der Schaltstrecke charakteristisch, die Vorüberschlagskennlinie.



1000535b

1	Преддуговая характеристика
2	Точка пересечения: преддуговая характеристика - напряжение
3	Начало протекания тока
4	Уставка по времени
5	Соприкосновение контактов

Рис 8 Преддуговая характеристика

1	Vorüberschlagskennlinie
2	Schnittpunkt: Vorüberschlagskennlinie-Spannung
3	Stromflussbeginn
4	Einstellzeit
5	Kontaktberührung

Bild 8 Vorüberschlagsverhalten

Начало протекания тока опережает гальваническое соприкосновение контактов на время зажигания дуги перед замыканием контактов (точка пересечения кривой напряжения и преддуговой характеристики). Посредством уставки по времени t_{adj} можно сместить момент гальванического соприкосновения контактов относительно прохождения напряжения через нуль, чтобы достичь оптимального включения.

Механический разброс (т.е. обсусловленный механикой) силового выключателя вызывает смещение преддуговой характеристики, и ход преддуговой характеристики меняется. Оба эффекта остаются в некоторых пределах так, что момент предыонизационного пробоя не выходит за ограниченный диапазон разброса. Этот диапазон разброса необходимо учитывать, чтобы обеспечить оптимальность включения.

Der Stromflussbeginn erfolgt um die Vorzündzeit (Schnittpunkt von Spannung und Vorüberschlagskennlinie) früher als die galvanische Kontaktberührung. Mit Hilfe der Einstellzeit t_{adj} kann der Zeitpunkt der galvanischen Kontaktberührung gegenüber dem Spannungsnulldurchgang verschoben werden, um eine optimale Einschaltung zu erreichen.

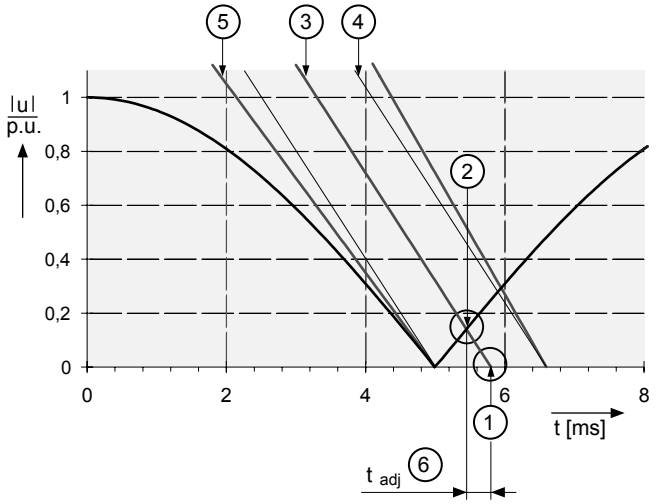
Die mechanische Streuung des Leistungschalters verschiebt die Vorüberschlagskennlinie und der Verlauf der Vorüberschlagskennlinie variiert. Beide Effekte bewegen sich in bestimmten Grenzen, so dass der Zeitpunkt des Vorüberschlages in einem begrenzten Streubereich liegt. Dieser Streubereich ist zu berücksichtigen, um eine optimale Einschaltung zu gewährleisten.

В последующем изложении основывается на примере подключения в точке прохождения через нуль напряжения сети, как это требуется для коммутации конденсаторов.

Диапазон разброса момента предыонизационного пробоя (начало протекания тока) должен быть в области нарастания напряжения после прохождения через нуль, чтобы включение происходило при как можно более малом напряжении. Поэтому целевой момент гальванического соприкосновения контактов сдвигается посредством уставки по времени t_{adj} за точку прохождения через нуль (см. 6.4.1.2.2.5 *Фаза*).

In der folgenden Darstellung ist als Beispiel die Zuschaltung im Nulldurchgang der Netzspannung zugrundegelegt, wie sie für das Schalten von Kondensatoren erforderlich ist.

Der Streubereich des Vorüberschlags (Stromflussbeginn) muss in dem Bereich der ansteigenden Spannung nach dem Nulldurchgang liegen, damit die Einschaltung bei einer möglichst geringen Spannung erfolgt. Der Zielzeitpunkt der galvanischen Kontaktberührung wird deshalb mit Hilfe der Einstellzeit t_{adj} hinter den Spannungsnulldurchgang verschoben (siehe 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*).



1	Целевой момент гальванического соприкосновения контактов	1	Zielzeitpunkt für galvanische Kontaktberührung
2	Момент включения	2	Einschaltzeitpunkt
3	Преддуговая характеристика	3	Vorüberschlagskennlinie
4	Механический разброс силового выключателя	4	Mechanische Streuung des Leistungsschalters
5	Механическое рассеяние силового выключателя и дополнительно диапазон рассеяния предыонизационного пробоя	5	Mechanische Streuung des Leistungsschalters und zusätzlich Streuungsbereich des Vorüberschlags
6	Уставка по времени	6	Einstellzeit

Рис 9 Область включения для случая емкостной нагрузки

Bild 9 Bereich der Einschaltung für kapazitive Last

3.6 Общее описание принципа работы

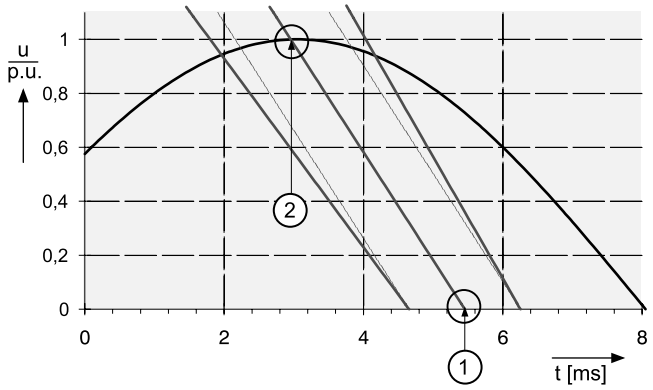
Во время работы блок управления PSD02 непрерывно рассчитывает компенсированное собственное время и выдержку времени. Подача команды на силовой выключатель должны осуществляться с запаздыванием на выдержку времени, чтобы достичь требуемого момента коммутации.

Ниже в тексте описываются процессы коммутационных операций на примере включения и отключения заземленного реактора. Цель состоит в том, чтобы начало или прекращение протекания тока происходило вблизи максимума напряжения.

3.6 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Während des Betriebes berechnet das Steuergerät PSD02 kontinuierlich die kompensierte Eigenzeit und die Verzögerungszeit. Die Kommandogabe an den Leistungsschalter muss um die Verzögerungszeit später erfolgen, um den gewünschten Schaltzeitpunkt zu erreichen.

Im Folgenden werden die Abläufe der Schalthandlungen am Beispiel des Ein- und Ausschaltens einer geerdeten Drossel beschrieben. Ziel ist es, den Stromflussbeginn oder das Stromflussende in der Nähe des Spannungsmaximums zu erreichen.



1000501a

1 Целевой момент гальванического соприкосновения контактов
2 Момент включения

Рис 10 Область включения для случая индуктивной нагрузки

1 Zielzeitpunkt für galvanische Kontaktberührung
2 Einschaltzeitpunkt

Bild 10 Bereich der Einschaltung für induktive Last

3.6.1 Включение

Процесс включения осуществляется следующими этапами:

- Команда на включение подается в любой момент времени и сначала принимается только блоком управления PSD02.
- PSD02 определяет следующее прохождение тока или напряжения через нуль (при прохождении через нуль в область отрицательных значений) как отсчетный момент времени. (Здесь показана синхронизация на фазу напряжения.)
- После истечения расчетной выдержки времени блок PSD02 подает импульс включения на пусковые устройства силового выключателя.

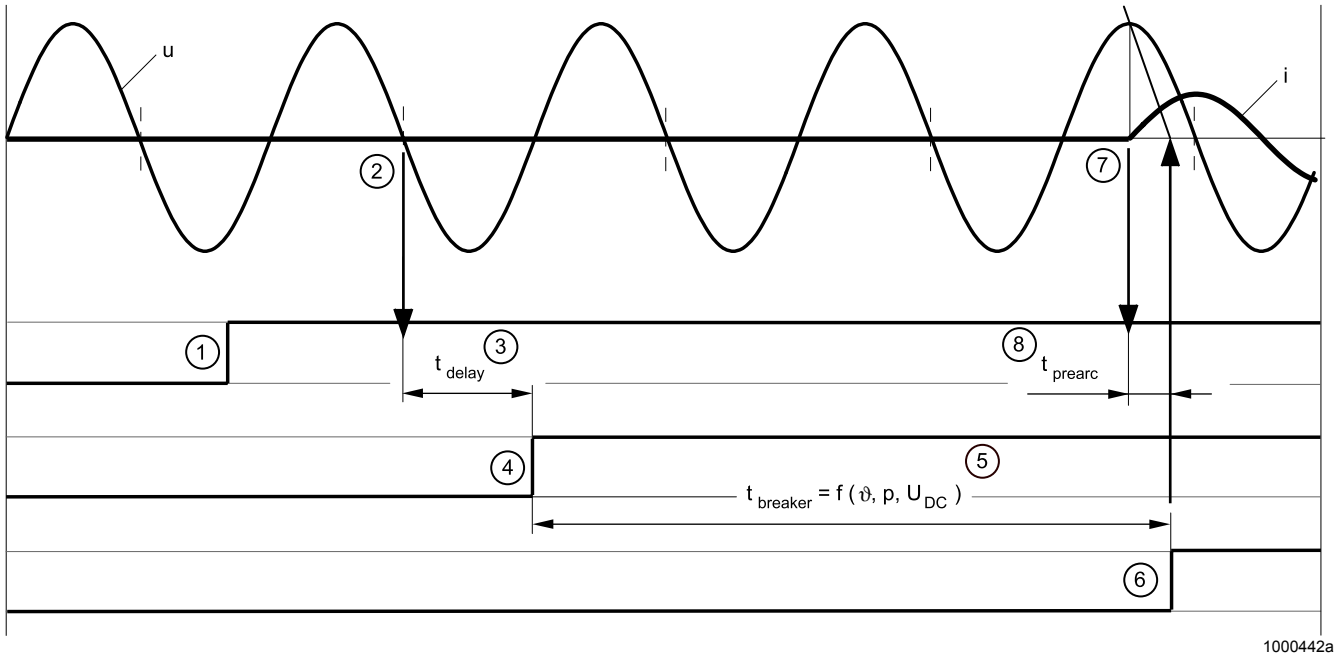
3.6.1 Einschaltung

Der Ablauf der Einschaltung erfolgt in den folgenden Schritten:

- Das Einschaltkommando wird zu einem beliebigen Zeitpunkt gegeben und wird zunächst nur vom Steuergerät PSD02 empfangen.
- Das PSD02 stellt den nächsten Strom- oder Spannungsnulldurchgang (bei Nulldurchgang in den negativen Bereich) als Referenzzeitpunkt fest. (Hier dargestellt ist die Synchronisation auf die Phasenlage der Spannung.)
- Nach Ablauf der berechneten Verzögerungszeit gibt das PSD02 den Einschaltimpuls an die Auslöser des Leistungsschalters.

- С зажиганием дуги перед замыканием контактов, т.е. после истечения времени включения с подачи команды на силовой выключатель начинается протекание тока в максимуме напряжения. (Время включения - это собственное время включения за вычетом времени зажигания дуги перед замыканием контактов.)
- Гальваническое соприкосновение контактов происходит по истечении собственного времени включения, т. е. с запозданием на время зажигания дуги перед замыканием контактов.

- Mit der Vorzündung, d.h. nach Ablauf der Einschaltzeit ab Kommandogabe an den Leistungsschalter, beginnt der Stromfluss im Spannungsmaximum. (Die Einschaltzeit ist die um die Vorzündzeit reduzierte Einschalteigenzeit.)
- Die galvanische Kontaktberührung erfolgt nach Ablauf der Einschalteigenzeit, d.h. um die Vorzündzeit später.



1	Команда на включение (диспетчерский пункт)
2	Распознавание прохождения через нуль
3	Выдержка времени
4	Управляемая команда на пусковое устройство ВКЛ
5	Собственное время включения
6	Соприкосновение контактов
7	Начало протекания тока
8	Время зажигания дуги перед замыканием контактов

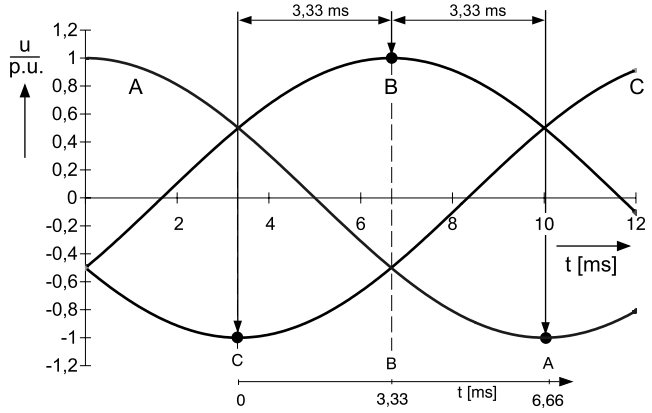
Рис 11 Процесс управляемого включения

1	Einschaltkommando (Warte)
2	Nulldurchgangserkennung
3	Verzögerungszeit
4	Gesteuertes Kommando an den Auslöser EIN
5	Einschalteigenzeit
6	Kontaktberührung
7	Stromflussbeginn
8	Vorzündzeit

Bild 11 Ablauf der gesteuerten Einschaltung

Следующий график показывает процесс включения по трем фазам заземленного реактора. Напряжения отдельных фаз смещены на 120°, т.е. на 6,66 мс (50 Гц). Чтобы включение по каждой фазе происходило в требуемый момент (максимум напряжения), необходимо учитывать этот сдвиг фаз. Если фазы подключаются в очередности C - B - A, то интервал моментов включения фаз составляет 3,33 мс (50 Гц).

Den dreiphasigen Ablauf der Einschaltung bei einer geerdeten Drossel zeigt die folgende Grafik. Die einzelnen Phasenspannungen sind um 120° versetzt, d.h. um 6,66 ms (50 Hz). Damit die Einschaltung für jede Phase zum richtigen Zeitpunkt erfolgt (Spannungsmaximum), muss diese Phasenverschiebung berücksichtigt werden. Wenn die Phasen in der Reihenfolge C - B - A zugeschaltet werden, beträgt der Abstand der Einschaltzeitpunkte zwischen den Phasen 3,33 ms (50 Hz).



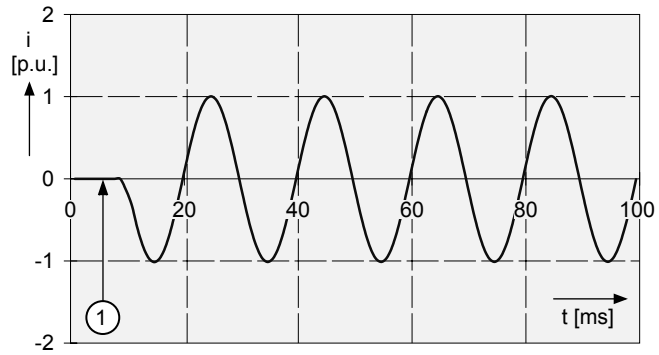
1000494a

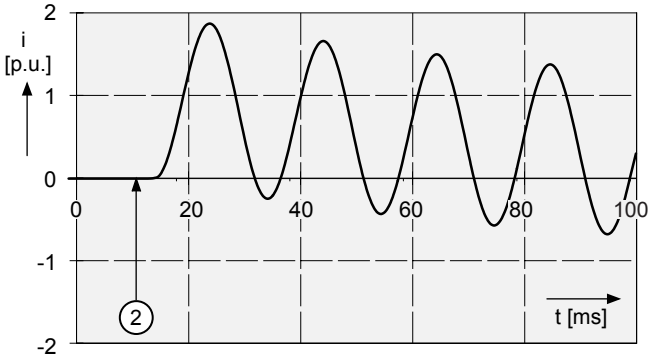
Рис 12 Моменты включения заземленных реакторов (в трех фазах, 50 Гц)

Bild 12 Einschaltzeitpunkte für geerdete Drossel (dreiphasig, 50 Hz)

Управляемое включение заземленных реакторов предотвращает броски тока, как показывают следующие диаграммы оптимизированного и не оптимизированного включения.

Das gesteuerte Einschalten geerdeter Drosseln verhindert Inrush-Ströme wie die folgende Abbildung für eine optimierte und eine nicht optimierte Einschaltung zeigt.





1000515b

1 Момент включения оптимизирован
2 Момент включения не оптимизирован

Рис 13 Уменьшение броска тока при включении заземленного дросселя.

1 Einschaltzeitpunkt optimiert
2 Einschaltzeitpunkt nicht optimiert

Bild 13 Reduzierung der Inrush-Ströme beim Einschalten einer geerdeten Drossel.

3.6.2 Отключение

Указание

Как правило, при отключениях в качестве отсчетной точки может рассматриваться прохождение через нуль тока в любой фазе. В тех случаях коммутации, где невозможно распознать приемлемую точку прохождения тока через нуль (например, трансформаторы со схемой звезда - треугольник), необходимо в качестве опорного принять напряжение одной из фаз. (См. также 6.4.1.2.2.5 *Фаза*.)

Цель в случае заземленного реактора состоит в том, чтобы добиться прекращения протекания тока в момент прохождения тока через нуль. Р азмыкание контактов осуществляется раньше с опережением на время горения дуги. Это значение необходимо задать блоку управления PSD02 как время горения дуги 6.4.1.2.2.5 *Фаза*).

Процесс отключения осуществляется следующими этапами:

- Команда на отключение подается в любой момент времени и сначала принимается только блоком управления PSD02.
- PSD02 определяет следующее прохождение тока или напряжения через нуль (при прохождении через нуль в область отрицательных значений) как отсчетный момент времени. (Здесь показана синхронизация на фазу тока.)
- После истечения расчетной выдержки времени блок PSD02 подает импульс включения на пусковые устройства силового выключателя.
- По истечении собственного времени отключения происходит гальваническое разобщение контактов, но ток еще продолжает протекать через электрическую дугу.
- Протекание тока прекращается по истечении времени горения дуги в момент прохождения тока через нуль (максимум напряжения).

3.6.2 Ausschaltung

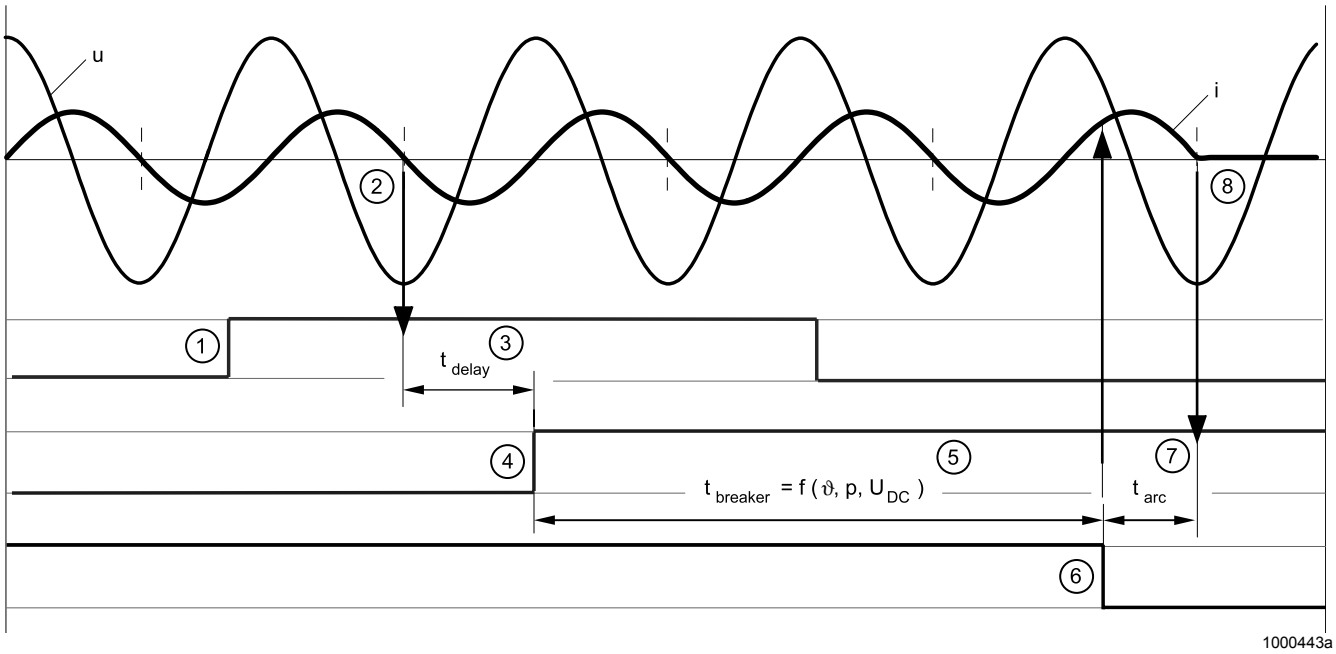
Hinweis

In der Regel kann bei Ausschaltungen als Referenz der Stromnulldurchgang einer beliebigen Phase ausgewertet werden. In Schaltfällen, bei denen kein auswertbarer Stromnulldurchgang erkannt werden kann (z.B. Transformatoren mit Stern-Dreieck-Schaltung), muss als Referenz die Spannung einer Phase herangezogen werden. (Siehe hierzu auch 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*.)

Ziel ist es bei einer geerdeten Drossel, das Ende des Stromflusses im Stromnulldurchgang zu erreichen. Die Kontakttrennung erfolgt um die Lichtbogenzeit früher. Dieser Wert ist dem Steuergerät PSD02 als Lichtbogenzeit vorzugeben (siehe 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*).

Der Ablauf der Ausschaltung erfolgt in den folgenden Schritten:

- Das Ausschaltkommando wird zu einem beliebigen Zeitpunkt gegeben und wird zunächst nur vom Steuergerät PSD02 empfangen.
- Das PSD02 stellt den nächsten Strom- oder Spannungsnulldurchgang (bei Nulldurchgang in den negativen Bereich) als Referenzzeitpunkt fest. (Hier dargestellt ist die Synchronisation auf die Phasenlage des Stromes.)
- Nach Ablauf der berechneten Verzögerungszeit gibt das PSD02 den Einschaltimpuls an die Auslöser des Leistungsschalters.
- Nach Ablauf der Ausschalteigenzeit erfolgt die galvanische Kontakttrennung, der Strom fließt zunächst noch über den Lichtbogen weiter.
- Der Stromfluss endet nach Ablauf der Lichtbogenzeit im nächsten Stromnulldurchgang (Spannungsmaximum).



1	Команда на отключение (диспетчерский пункт)
2	Распознавание прохождения через нуль
3	Выдержка времени
4	Управляемая команда на пусковое устройство ОТКЛ
5	Собственное время отключения:
6	Разъединение контактов
7	Время горения дуги
8	Прекращение протекания тока

Рис 14 Процесс управляемого отключения

1	Ausschaltkommando (Warte)
2	Nulldurchgangserkennung
3	Verzögerungszeit
4	Gesteuertes Kommando an den Auslöser AUS
5	Ausschalteigenzeit
6	Kontakttrennung
7	Lichtbogenzeit
8	Stromflussende

Bild 14 Ablauf der gesteuerten Ausschaltung

4 Монтаж и ввод в эксплуатацию

4.1 Предупредительные указания по монтажу

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В результате некачественного монтажа могут возникнуть существенные опасности для пользователя (электрический удар, опасность пожара, отказ в работе).

- Монтаж и подключение блока разрешается выполнять только уполномоченному специализированному персоналу.
- Линии электропитания блока должны быть обесточены.

⚠ Осторожно

Блок быть поврежден электростатическим зарядом, который может передаваться, например, от человека на электронные компоненты блока.

Такого рода повреждения не всегда можно сразу обнаружить и могут ухудшить надежность работы блока.

При монтаже прибора, содержащего электростатически повреждаемые элементы (EGB), необходимо соблюдать следующие указания:

- Перед монтажом и подключением блока необходимо прикоснуться к заземленному предмету, чтобы избавиться от статического заряда.
- Используемые устройства и инструмент не должны способствовать статической электризации.
- Нельзя прикасаться к штырьковым выводам и печатным проводникам на модуле с ЭПК!

В состоянии после надлежащего заземления блока управления предосторожности против электростатических зарядов не требуются.

Дополнительные предупредительные указания приводятся в тексте ниже.

4 Einbau und Inbetriebsetzung

4.1 Warnhinweise zum Einbau

⚠ WARNUNG

Durch unsachgemäßen Einbau können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen (elektrischer Schlag, Brandgefahr, Funktionsausfall).

- Einbau und Anschluss des Gerätes dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Die Leitungen für die Stromversorgung des Gerätes müssen freigeschaltet sein.

⚠ Vorsicht

Das Gerät kann durch elektrostatische Ladungen, die zum Beispiel von Menschen an die elektronischen Bauteile des Gerätes abgegeben werden können, beschädigt werden!

Diese Schäden sind nicht in allen Fällen sofort zu erkennen und können die Betriebssicherheit des Gerätes beeinträchtigen.

Beim Einbau des Gerätes, das elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) enthält, müssen folgende Hinweise beachtet werden:

- Personen, die das Gerät einbauen und anschließen, müssen sich vorher - durch Berühren eines geerdeten Gegenstandes - statisch entladen.
- Die verwendeten Geräte und Werkzeuge müssen frei von statischer Aufladung sein.
- Die Anschluss-Stifte und die Leiterbahnen auf einer Baugruppe mit EGB dürfen nicht berührt werden!

Nach dem ordnungsgemäßen Erden des Steuergerätes sind keine Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Ladungen mehr erforderlich.

Weitere Warnhinweise sind im folgenden Text wiedergegeben.

4.2 Доставка, распаковка и хранение

После получения проверить комплектность и возможные повреждения поставленного блока. В комплект поставки входят:

Шт.	Наименование
1	Блок управления PSD02
7	Штепсельная колодка (для разъема с резьбовым сочленением COMBICOM)
1	Кабель последовательного подключения модема
1	Носитель данных (программное обеспечение ПК, исходная конфигурация блока управления)
1	Руководство (для блока управления и программного обеспечения)
1	Втулочный трансформатор тока CTA3

Табл. 2 Комплект поставки

Блок управления конструктивно выполнен, испытан и упакован так, что обычно возникающие при транспортировке нагрузки не могут нанести ущерб блоку. При обнаружении повреждений следует незамедлительно определить объем дефектов и их возможную причину. В случае возникновения повреждений при транспортировке необходимо привлечь выполнявшего перевозку экспедитора для составления совместного документа *«Протокол о фактах происшествия»*, который является обязательным для предъявления претензий по возмещению ущерба.

Если блок после получения не планируется сразу ввести в эксплуатацию, то его следует хранить в сухом, закрытом помещении, оставив в упаковочном картонном ящике. Блок должен также остаться завернутым защитную пленку с вложенным сушильным агентом.

4.2 Anlieferung, Auspacken und Lagerung

Die Sendung ist nach Empfang auf Vollständigkeit und eventuelle Beschädigungen zu prüfen. Zum Lieferumfang gehören:

Stk.	Bezeichnung
1	Steuergerät PSD02
7	Stecker (für COMBICOM-Schraubsteckverbinder)
1	Serielles Modemkabel
1	Datenträger (PC-Software, Basiskonfiguration für Steuergerät)
1	Handbuch (Steuergerät, Software)
1	Durchsteckstromwandler CTA3

Tab. 2 Lieferumfang

Das Steuergerät ist so konstruiert, geprüft und verpackt, dass üblicherweise auftretende Transportbelastungen keine Schäden verursachen können. Bei beschädigten Sendungen sind unverzüglich Schadensumfang und mögliche Schadensursachen zu ermitteln. Bei Transportschäden ist der beteiligte Verkehrsträger zur gemeinsamen *Tatbestandsaufnahme* heranzuziehen; diese ist als Unterlage für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich.

Soll das Gerät nach Empfang nicht sofort in Betrieb genommen werden, muss das Gerät im Transport-Karton in einem trockenen, geschlossenen Raum gelagert werden. Dazu muss das Gerät mit dem Trockenmittel in der Schutzfolie verbleiben.

4.3 Монтаж

Блок управления PSD02 можно монтировать в коммутационном диспетчерском пункте или в релейной будке. Благодаря исполнению в виде выдвижного блока возможна встройка в распредшкаф, поворотную раму или распредщит.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недостаточная вентиляция во время работы может привести к неисправностям блока!

Для предотвращения неисправностей необходимо выполнять монтаж так, чтобы обеспечить естественную конвекцию для отвода тепла. В связи с этим следует принять во внимание следующее.

- Отверстия перфорированных стенок корпуса нельзя закрывать.
- При монтаже обязательно оставлять над и под блоком промежутки размером как минимум 3 см.
- Закрепить блок управления через 4 крепежных отверстия по краям лицевой панели на монтажной раме или прочном листовом щите. Присоединительные размеры показаны на следующем эскизе.

4.3 Einbau

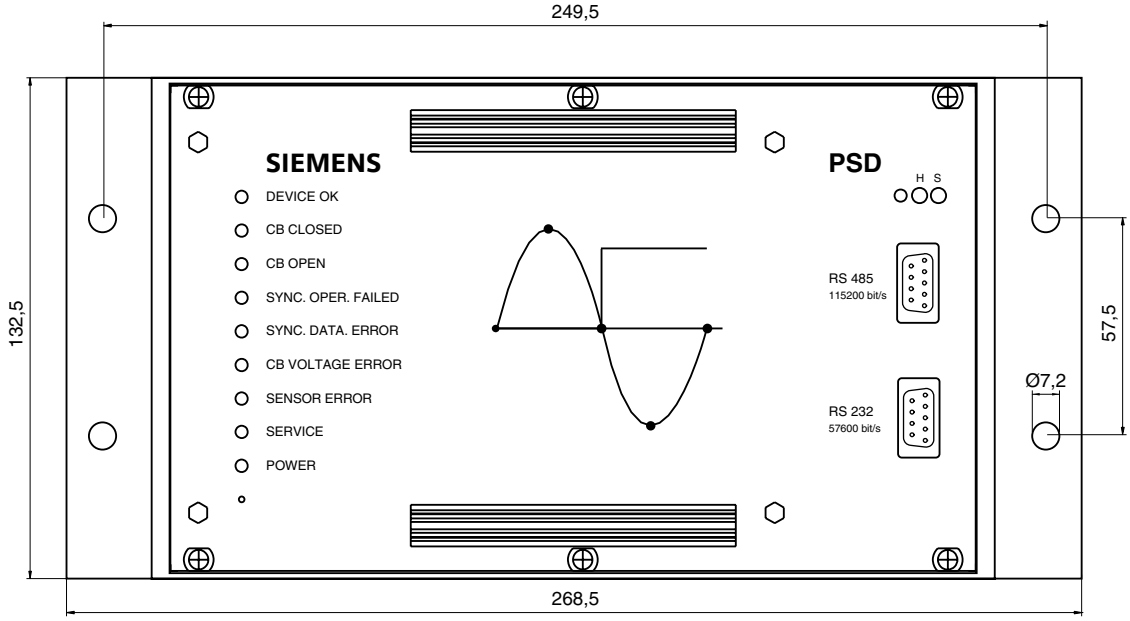
Das Steuergerät PSD02 kann in eine Schaltwarte oder ein Relaishaus eingebaut werden. Durch die Form des Einschubgehäuses ist der Einbau in einen Schaltschrank, einen Schwenkrahmen oder eine Schalttafel möglich.

⚠ WARNUNG

Das Gerät kann im Betrieb bei nicht ausreichender Belüftung beschädigt werden!

Zur Vermeidung von Schäden muss der Einbau des Gerätes so erfolgen, dass natürliche Konvektion zum Wärmeabtransport möglich ist. Dazu ist zu beachten:

- Die Lochbleche des Gehäuses dürfen nicht abgedeckt werden.
- Beim Einbau unbedingt oberhalb und unterhalb des Gerätes 3 cm Freiraum als Mindestabstand einhalten.
- Das Steuergerät ist über die 4 Befestigungsbohrungen seitlich der Frontplatte auf einem Einbaurahmen oder einer stabilen Blechtafel zu befestigen. Die Anschlussmaße sind in der folgenden Skizze wiedergegeben.



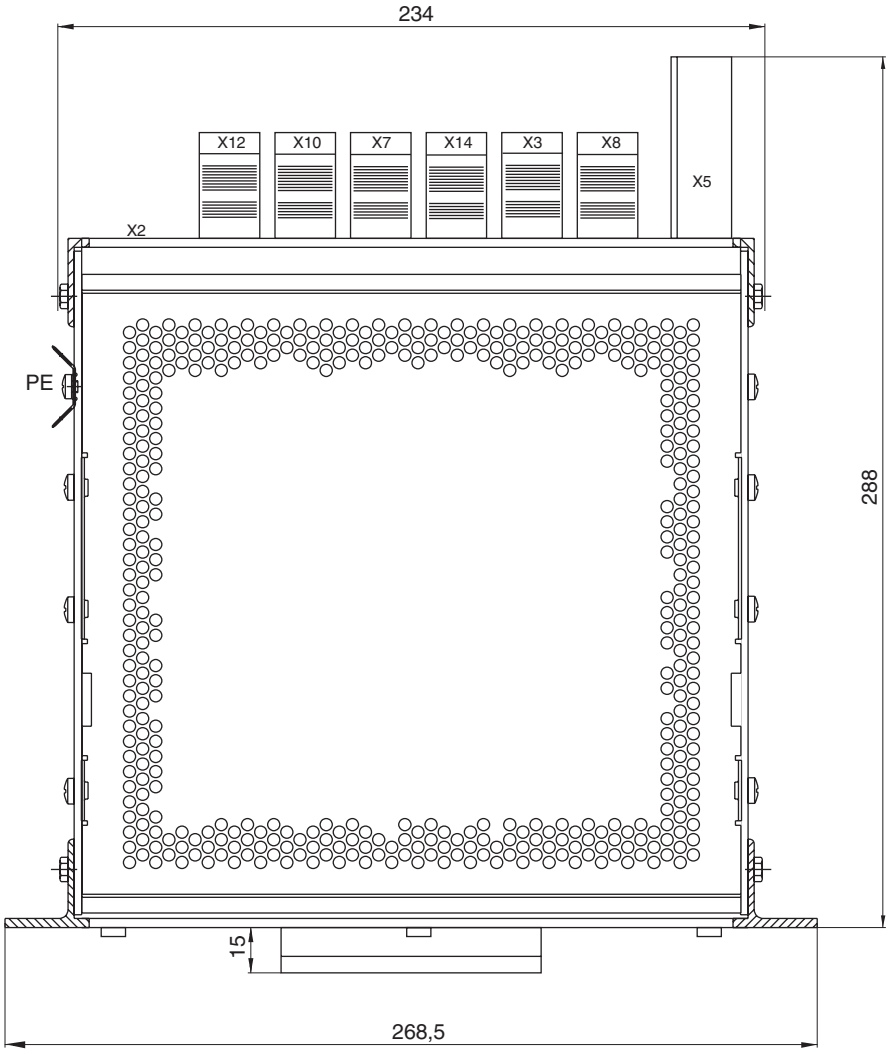
1002029a

Рис 15 Монтажные размеры

Bild 15 Einbaumaße

Крепежные винты в комплект поставки не входят.

Die Befestigungsschrauben gehören nicht zum Lieferumfang.



1002227b

Рис 16 Вид сверху со штепсельной вилкой

Bild 16 Draufsicht mit Anschlußstecker

4.4 Подключение и заземление

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для исправной работы блока управления следует использовать только датчики, поставляемые производителем вместе с блоком.

4.4 Anschließen und Erden

⚠ WARNUNG

Für die ordnungsgemäße Funktion des Steuergerätes sind nur die vom Hersteller mitgelieferten Sensoren einzubauen.

⚠ Осторожно

При некачественном выполнении заземляющих присоединений блок может быть поврежден перенапряжениями и воздействием электромагнитных помех.

Такого рода повреждения не всегда можно сразу обнаружить и могут ухудшить надежность работы блока.

Чтобы предотвратить такого рода повреждения, необходимо принять следующие меры:

- При проведении проводного монтажа необходимо отключить источник питания от PSD02.
- Корпус должен быть заземлен через соединение с заземлителем. Поперечное сечение используемого заземляющего провода должно составлять не менее 4 мм^2.
- В отношении типа проводимости датчиков рекомендуется выбрать экранированный информационный кабель со скрученными жилами, например, 1P x AWG 22 C.
- Экранирующую оплетку кабелей всех линий датчиков и опорных контактов необходимо на обоих концах соединить с потенциалом Земли (PE).
- Оба конца неиспользуемых линий соединить с землей (PE).
- Неэкранированные участки на концах линий должны быть как можно короче.
- Все заземления должны быть выполнены с низким электрическим сопротивлением (поперечное сечение проводника 4 мм^2).
- Силовые и измерительные цепи нельзя прокладывать рядом на длинных участках. Поэтому они также подключаются к разным разъемам.
- Для интеграции в установку и для подключения сигналов датчиков и трансформаторов провода следует присоединять согласно монтажной схеме соединений к колодкам разъемов с резьбовым сочленением COMBICON. Заземление корпуса выполняется соединением с кабельным наконечником или ушком к обозначенному зажиму для заземления.

⚠ Vorsicht

Das Gerät kann bei nicht ordnungsgemäßen Erdungsanschlüssen durch Überspannungen und durch elektromagnetische Einkopplungen beschädigt werden!

Diese Schäden sind nicht in allen Fällen sofort zu erkennen und können die Betriebssicherheit des Gerätes beeinträchtigen.

Zur Vermeidung solcher Schäden sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Bei Verdrahtungsarbeiten ist die Versorgungsspannung vom PSD02 zu trennen.
- Das Gehäuse muss über den Erdungsanschluss mit der Anlagenerde verbunden werden. Der Querschnitt der verwendeten Erdungsleitung muss dabei mindestens 4 mm^2 betragen.
- Als Vorzugsleitungstyp der Sensoren ist ein abgeschirmtes Datenkabel mit verdrillten Adern zu wählen, z.B. 1P x AWG 22 C.
- Die Kabelschirmungen aller Sensorleitungen müssen beidseitig auf Erdpotential (PE) gelegt werden.
- Unbenutzte Leitungen sind beidseitig auf Erde (PE) zu legen.
- Die ungeschirmten Enden der Sensorleitungen sollten möglichst kurz sein (maximal 10 cm).
- Alle Erdungen sind niederohmig auszuführen (Leitungsquerschnitt 4 mm^2).
- Leistungsstromkreise und Signalstromkreise dürfen nicht über längere Strecken parallel nebeneinander geführt werden. Sie sind dazu auch auf verschiedene Stecker gelegt.
- Zur Einbindung in die Anlage und zum Anschluss der Sensor- und Wandlersignale, sind die Leitungen gemäß Verdrahtungsplan auf die Stecker der COMBICON-Schraubsteckverbinder zu klemmen. Die Gehäuseerdung ist über die Kabelschuh- oder Kabelösen-Verbindung am gekennzeichneten Erdungsanschluss herzustellen.

Штепсельные колодки разъемов с резьбовым сочленением COMBICON необходимо насадить на ответные штепсельные колодки разъемов на задней стороне блока управления и затянуть крепежными винтами.

В дальнейшем подключения представлены в соответствии с отдельными штепселями. Обзор всех подключений дополнительно приведен в таблице в приложении 8.3 *Сигнал блока управления – возможные причины*.

4.4.1 Входы датчиков

☞ **Указание**

Неэкранированные концы кабелей используемых сигнальных проводов для подключения к прибору PSD02 или к внешним трансформаторам тока не должны быть длиннее 10 см.

- Отдельные экраны проводов могут быть соединены в корпусе штепселя X14 и подключены к разъему PE 16.

или

- Отдельные экраны проводов могут быть проложены на расстоянии не более 1 м от прибора PSD через установленную на монтажной шине специальную (рекомендованную) экранирующую клемму. Рекомендованная экранирующая клемма: BSLK-16 Phoenixcontact, № артикула 0810012.

Die Stecker der COMBICON-Schraubsteckverbinder sind auf die Steckerleisten an der Rückseite des Steuergerätes zu stecken und mit den Befestigungsschrauben zu sichern.

Im Folgenden werden die Anschlüsse bezogen auf die einzelnen Stecker dargestellt. Eine tabellarische Übersicht aller Anschlüsse ist zusätzlich im Anhang unter 8.3 *Meldungen des Steuergerätes - mögliche Ursachen* wiedergegeben.

4.4.1 Sensoreingänge

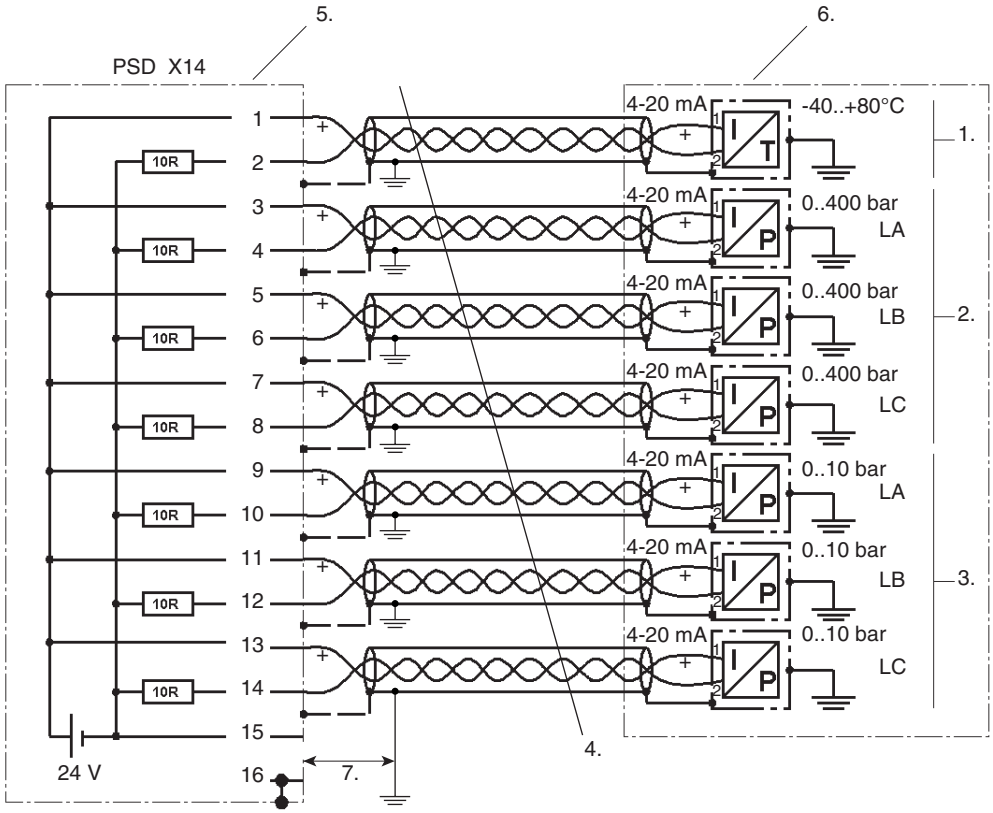
☞ **Hinweis**

Die ungeschirmten Kabelenden der abgesetzten Signalleitungen für den Anschluss an das PSD02 oder den Anschluss an den externen Stromwandler dürfen nicht länger als 10 cm sein.

- Die einzelnen Leitungsschirme können im Steckergehäuse X14 zusammengefasst und an den PE-Anschluß 16 angeschlossen werden.

oder

- Die einzelnen Leitungsschirme können in max. 1 m Entfernung vom PSD-Gerät über eine auf Hutschiene montierte spezielle (geeignete) Schirmklemme geführt werden. Geeignete Schirmklemme: BSLK-16 Phoenixcontact, Artikelnummer 0810012.



1002235b

1	Датчик температуры
2	Датчик давления масла
3	Датчик давления газа
4	Twisted Pair 1P X AWG 22 C
5	Блок управления PSD02
6	Силовой выключатель
7	Расстояние от проводящего экрана до прибора PSD02 не более 1 м.

Рис 17 Входы датчиков

1	Temperatursensor
2	Öldrucksensor
3	Gasdrucksensor
4	Twisted Pair 1P X AWG 22 C
5	Steuergerät PSD02
6	Leistungsschalter
7	Abstand Leitungsschirmung zum PSD02 Gerät max. 1 m.

Bild 17 Sensoreingänge

Датчики поставляются с определенным диапазоном измерений, например, диапазон измерений датчиков давления составляет 0...400 бар. Шаг, соответствующий данному диапазону измерения, предварительно задан в конфигурации блока управления.

Если датчики поставляются с другим диапазоном измерений (например, 0...500 бар для датчиков давления), должен быть рассчитан соответствующий шаг и введен в конфигурацию с помощью программного обеспечения PSD-Control.

См. 6.4.3.2 *Экран*.

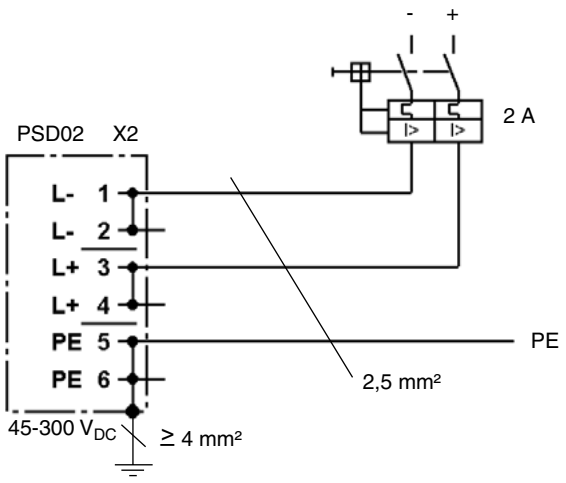
Die Sensoren werden mit einem bestimmten Messbereich ausgeliefert, z.B. mit einem Messbereich 0...400 bar bei den Drucksensoren. Die für diesen Messbereich zutreffende Steigung ist in der Konfiguration des Steuergerätes voreingestellt.

Werden Sensoren mit einem anderen Messbereich (z.B. 0...500 bar bei Drucksensoren) eingesetzt, muss die zutreffende Steigung ausgerechnet und über die Software PSD-Control in die Konfiguration eingetragen werden.

Siehe hierzu 6.4.3.2 *Bildschirm*.

4.4.2 Питание

4.4.2 Spannungsversorgung



1002033b

Рис 18 Питание

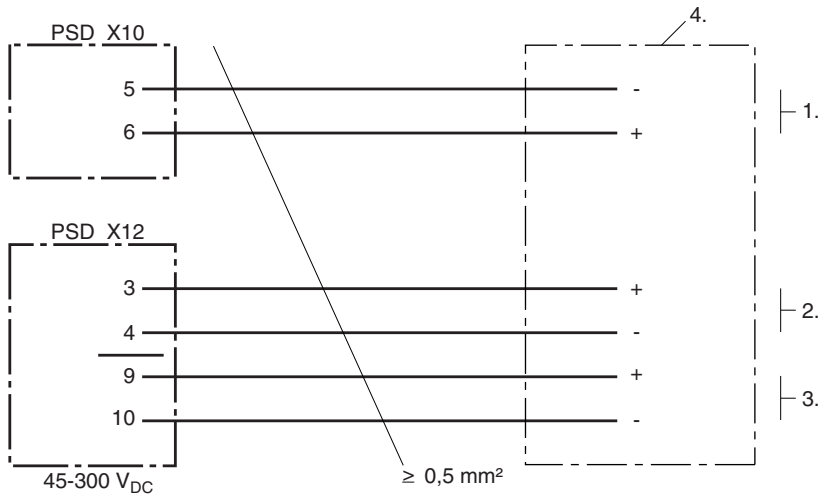
Bild 18 Spannungsversorgung

4.4.3 Двоичные входы

4.4.3 Binäreingänge

4.4.3.1 Команды

4.4.3.1 Kommandos



1002034b

1 Команда ОТКЛ
2 Команда ВКЛ
3 Режимный вход
4 Оперативный пункт управления

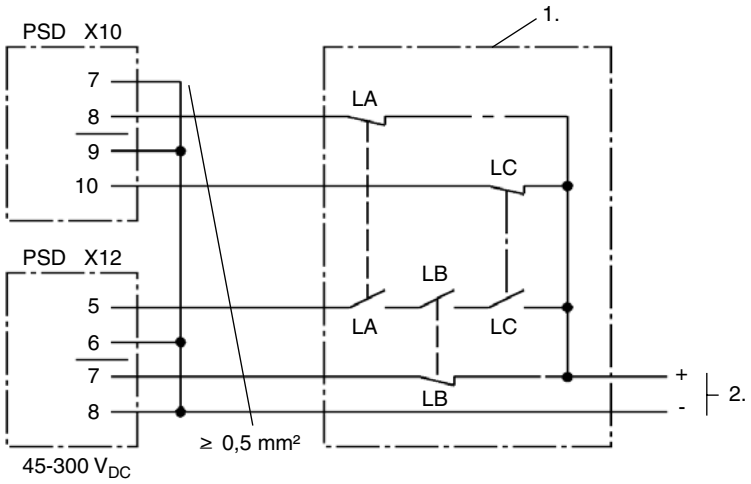
Рис 19 Команды

1 Kommando AUS
2 Kommando EIN
3 Mode-Eingang
4 Warte

Bild 19 Kommandos

4.4.3.2 Вспомогательный выключатель

4.4.3.2 Hilfsschalter



1002035a

1 Силовой выключатель
2 Напряжение управления

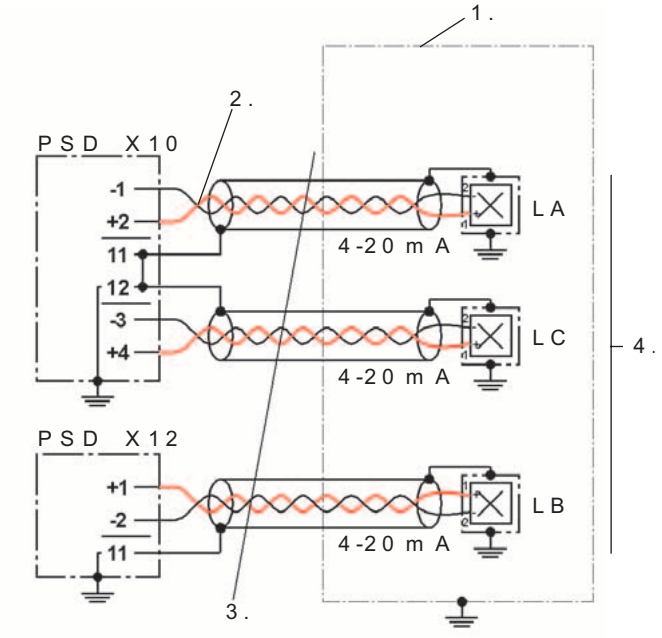
Рис 20 Вспомогательный выключатель

1 Leistungsschalter
2 Steuerspannung

Bild 20 Hilfsschalter

4.4.3.3 Референсные контакты

4.4.3.3 Referenzkontakte



1002036c

1 Силовой выключатель
2 Не экранированные участки на концах линий должны быть как можно короче. (≤...10 см)
3 Twisted Pair 1P X AWG 22 C
4 Референсные контакты

Рис 21 Референсные контакты

1 Leistungsschalter
2 Die ungeschirmten Enden der Leitungen sollten möglichst kurz sein. (≤...10 cm)
3 Twisted Pair 1P X AWG 22 C
4 Referenzkontakte

Bild 21 Referenzkontakte

4.4.4 Управление пусковым устройством

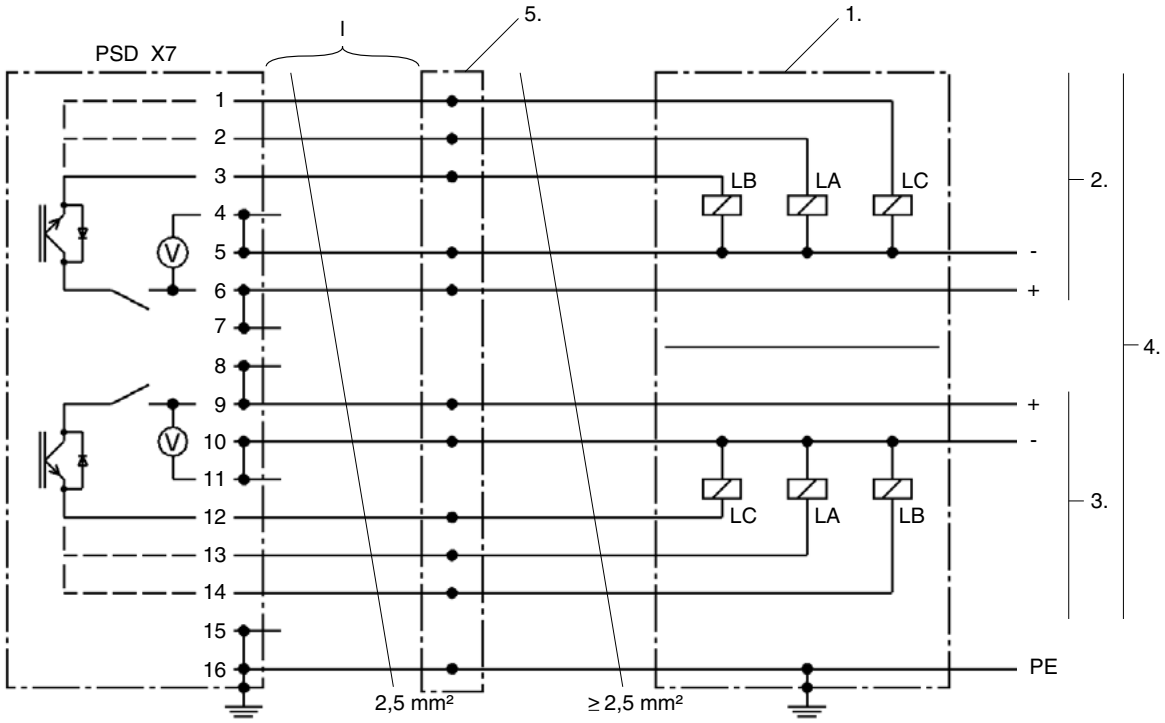
Указание

Длина соединительного провода между PSD02 и внешними коробками вспомогательных зажимов не должна превышать 3 м.

4.4.4 Auslöseransteuerung

Hinweis

Die Länge der Verbindungsleitung vom PSD02 zum externen Hilfsklemmenkasten darf eine Länge von 3 m nicht überschreiten.



1002037b

l	Максимальная длина соединительного провода составляет 3 м
1	Силовой выключатель
2	Цепь отключения
3	Цепь включения
4	Напряжение на расцепителе
5	Коробка вспомогательных зажимов

Рис 22 Управление пусковым устройством

l	Länge der Verbindungsleitung maximal 3 m
1	Leistungsschalter
2	Ausschaltkreis
3	Einschaltkreis
4	Auslöserspannung
5	Hilfsklemmenkasten

Bild 22 Auslöseransteuerung

4.4.5 Подключения трансформатора

Указание

Входы трансформаторов тока не являются силовыми входами.

Входы нуждаются во внешнем или штепсельном трансформаторе.

4.4.5 Wandleranschlüsse

Hinweis

Stromwandlereingänge sind keine Leistungseingänge.

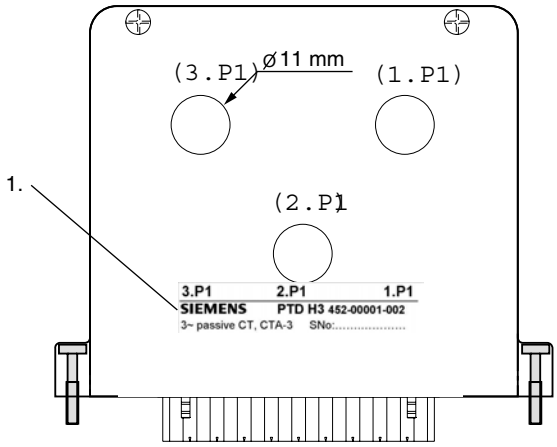
Die Eingänge benötigen einen externen oder steckbaren Stromwandler.

4.4.5.1 Подключение трансформатора тока CTA3

Вместе с прибором PSD02 поставляется втулочный трансформатор тока CTA 3. Он подключается к гнезду X 5 прибора PSD02 и фиксируется крепежными винтами. Диапазон измерений трансформатора тока может быть отрегулирован переключателями DIP до 1 A; 5 A; 10 A. Переключатели DIP находятся внутри трансформатора тока CTA 3.

4.4.5.1 Anschluss des Stromwandlers CTA3

Zum PSD02 wird ein Durchsteckstromwandler CTA 3 mitgeliefert. Dieser wird auf den Steckplatz X 5 des PSD02 gesteckt und mit den Befestigungsschrauben gesichert. Der Messbereich des Stromwandlers kann mit DIP-Schaltern auf 1 A; 5 A; 10 A eingestellt werden. Die DIP-Schalter befinden sich im Inneren des Stromwandlers CTA 3.



1002047a

1 Регулировка диапазона измерений осуществляется переключателями DIP. 1 A; 5 A; 10 A

Рис 23 Втулочный трансформатор тока CTA3

1 Messbereichseinstellung erfolgt über DIP-Schalter. 1 A; 5 A; 10 A

Bild 23 Durchsteckstromwandler CTA3

Втулочный трансформатор тока CTA 3 поставляется с проверочным отчетом. С тандартный диапазон измерений составляет 5 A (поставочное состояние). Шаг, соответствующий данному диапазону измерений, указан в проверочном отчете и задан в конфигурации блока управления. Если используется другой диапазон измерений, в конфигурацию должен быть внесен заданный шаг (указанный в проверочном отчете) для соответствующего диапазона измерений с помощью ПО*PSD-Control*.

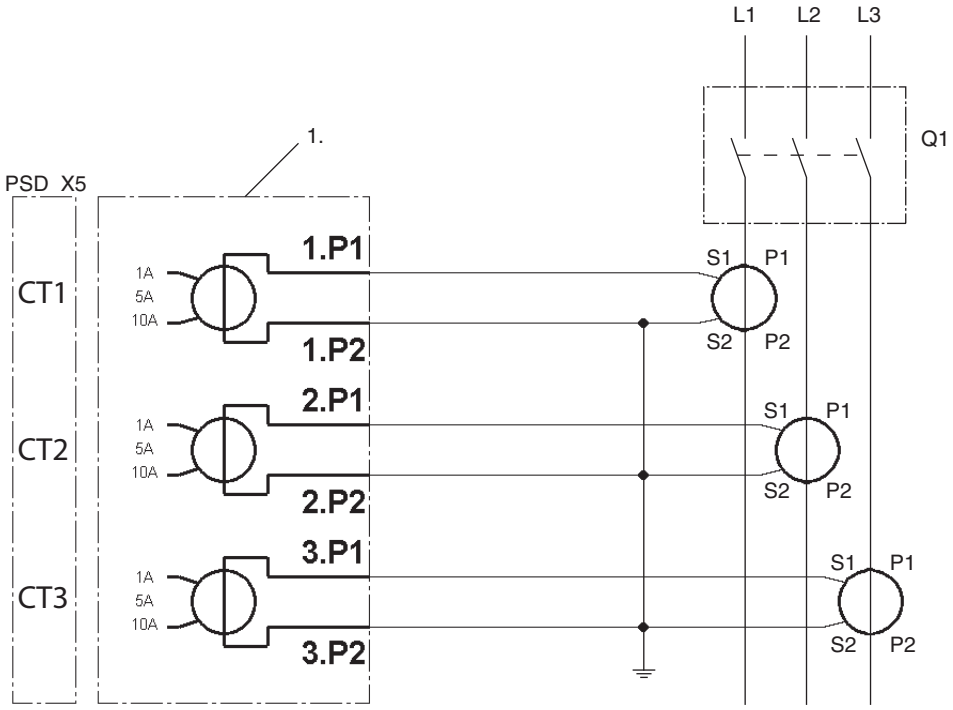
Если первичный ток составляет менее 30 % диапазона измерений (например, 1,5 A в диапазоне измерений 5 A), то точность может быть повышена при повышении числа витков первичной обмотки. В этом случае шаг, указанный в проверочном отчете, необходимо разделить на число витков и внести в конфигурацию с помощью ПО PSD-Control.

См. 6.4.3.2 *Экран*.

Der Durchsteckstromwandler CTA 3 wird mit Prüfbericht ausgeliefert. Standardmessbereich ist 5 A (Auslieferzustand). Die für diesen Messbereich zutreffende Steigung ist im Prüfbericht angegeben und in der Konfiguration des Steuergerätes voreingestellt. Wird ein anderer Messbereich verwendet, muss die im Prüfbericht für den entsprechenden Messbereich angegebene Steigung über die Software *PSD-Control* in die Konfiguration eingetragen werden.

Beträgt der maximale Primärstrom weniger als 30 % des Messbereiches (z.B. 1,5 A im 5 A Messbereich), so kann durch eine Erhöhung der Primärwindungszahl die Genauigkeit erhöht werden. In diesem Fall muss die im Prüfbericht angegebene Steigung durch die Anzahl der Windungen geteilt und über die Software PSD-Control in die Konfiguration eingetragen werden.

Siehe hierzu 6.4.3.2 *Bildschirm*.



1002038b

1 Втулочный трансформатор тока CTA3

Рис 24 Подключение втулочного трансформатора тока CTA3

1 Durchsteckstromwandler CTA3

Bild 24 Anschluss Durchsteckstromwandler CTA3

4.4.5.2 Подключение внешнего трансформатора тока

Если не используется трансформатор CTA3, то в качестве альтернативы может использоваться втулочный трансформатор тока REO Induktive Components AG (BV62B3054). Подключение осуществляется согласно Рис 25.

Для внешних трансформаторов тока прибор PSD02 имеет внутреннюю вторичную нагрузку мощностью 0,6 Вт. Предоставляются диапазоны измерений 1 A_{rms}, 5 A_{rms} и 10 A_{rms}.

При внешнем трансформаторе тока не должен быть превышен вторичный ток 20 мA_{rms}.

4.4.5.2 Anschluss eines externen Stromwandlers

Wird nicht der Stromwandler CTA3 genutzt, so kann als Alternative ein Durchsteckstromwandler der REO Induktive Components AG (BV62B3054) benutzt werden. Der Anschluss erfolgt nach Bild 25.

Für externe Stromwandler besitzt das PSD02 bereits interne Bürden mit 0,6 W Leistung. Es werden die Messbereiche 1 A_{rms}, 5 A_{rms} und 10 A_{rms} bereitgestellt.

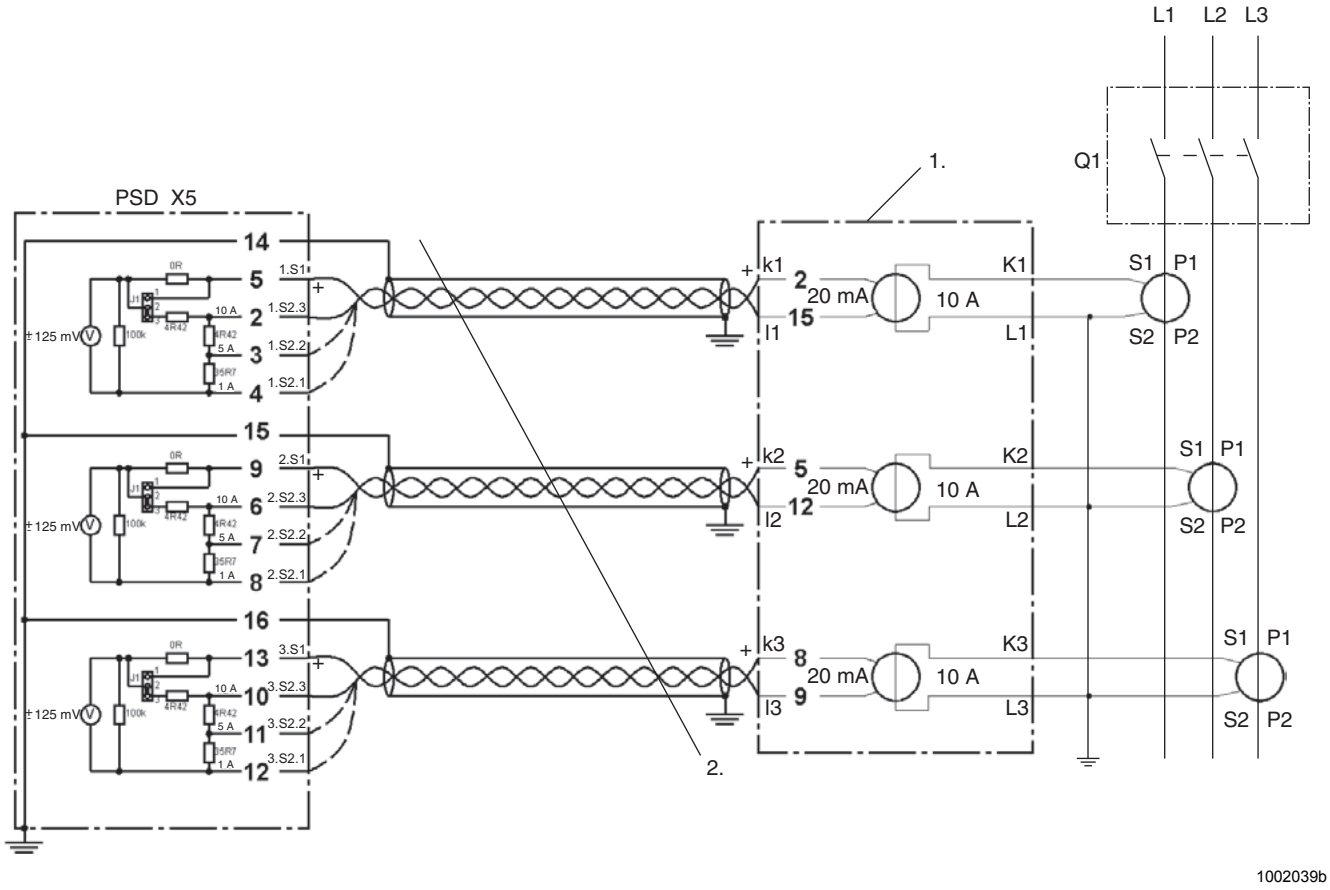
Bei einem externen Stromwandler darf der Sekundärstrom 20 mA_{rms} nicht überschreiten.

Указание

- Соединительные провода между прибором PSD02 и внешним втулочным трансформатором тока не должны быть длиннее 10 м.
- Неэкранированные концы кабелей используемых сигнальных проводов для подключения к прибору PSD02 или к внешним трансформаторам тока не должны быть длиннее 10 см.

Hinweis

- Die Verbindungsleitungen vom PSD02 zum externen Durchsteckstromwandler dürfen nicht länger als 10 m sein.
- Die ungeschirmten Kabelenden der abgesetzten Signalleitungen für den Anschluss an das PSD02 oder den Anschluss an den externen Stromwandler dürfen nicht länger als 10 cm sein.



1002039b

1 Трансформатор тока BV62B3054
2 Twisted Pair 1P X AWG 22 C

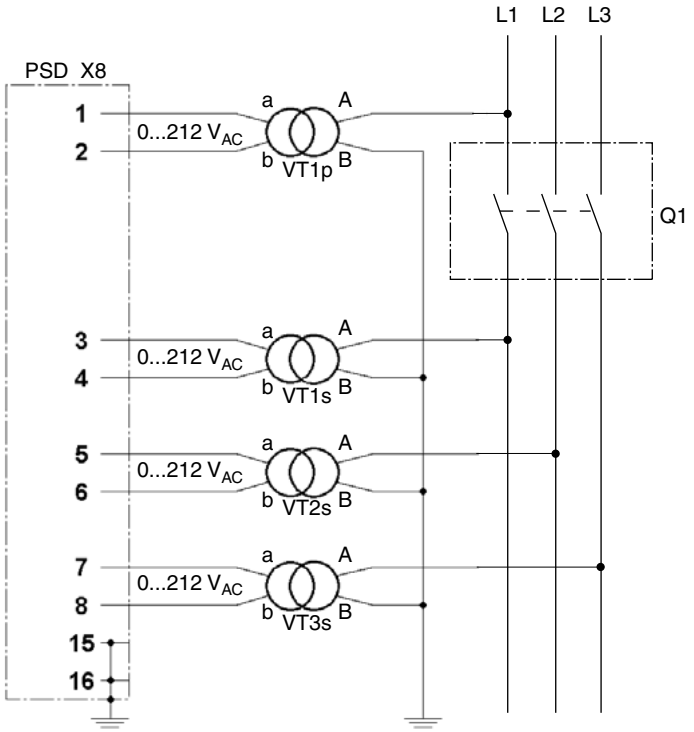
Рис 25 Внешний трансформатор тока

1 Stromwandler BV62B3054
2 Twisted Pair 1P X AWG 22 C

Bild 25 Externer Stromwandler

4.4.5.3 Подключение трансформатора напряжения

4.4.5.3 Anschluss der Spannungswandler



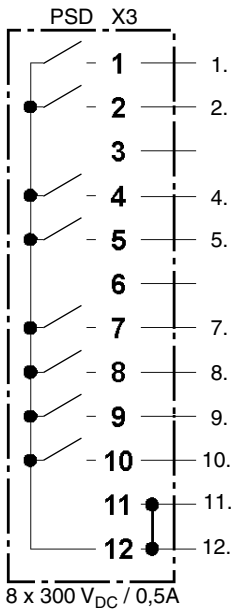
1002040a

Рис 26 Трансформатор напряжения

Bild 26 Spannungswandler

4.4.6 Сигнализации

4.4.6 Meldungen



1002041b

1	Service (блок находится в режиме технического обслуживания)
2	Sensor error (неисправность датчика)
4	CB voltage error (ошибка напряжения на силовом выключателе)
5	Ошибка данных, относящихся к фазе (SYNC. DATA ERROR)
7	Сбой управляемой коммутации (SYNC. OPR. FAILED)
8	Силовой выключатель ОТКЛ (CB OPEN)
9	Силовой выключатель ВКЛ (CB CLOSE)
10	Блок в исправности (DEVICE OK)
11	Общее подключение
12	Общее подключение

Рис 27 Сигнализации

1	Service (Gerät im Servicebetrieb)
2	Sensor error (Sensor fehlerhaft)
4	CB voltage error (Eine Leistungsschalterspannung fehlerhaft)
5	Phasenbezogene Daten fehlerhaft (SYNC. DATA ERROR)
7	Gesteuerte Schaltung fehlerhaft (SYNC. OPR. FAILED)
8	Leistungsschalter AUS (CB OPEN)
9	Leistungsschalter EIN (CB CLOSE)
10	Gerät OK (DEVICE OK)
11	Gemeinsamer Anschluss
12	Gemeinsamer Anschluss

Bild 27 Meldungen

4.5 Ввод в эксплуатацию (задание конфигурации при помощи ПК и программного обеспечения *PSD-Control*)

Необходимые (для конфигурации) установки описаны в главе 6 *Программное обеспечение*.

4.5 Inbetriebsetzung (Konfiguration über PC und Software *PSD-Control*)

Die erforderlichen Einstellungen sind im Kapitel 6 *Software* beschrieben.

5 Эксплуатация

5.1 Эксплуатационные свойства в аварийных состояниях

При отказе блока управления функция управления моментов коммутации не действует. В результате теряется возможность понижения электродинамических и диэлектрических нагрузок электрооборудования в сети.

Отключения короткого замыкания возможны в любом случае, т. к. силовой выключатель находится под непосредственным управлением от защиты сети.

Если для коммутационных команд предусмотрен шунт, то силовой выключатель продолжает работать в сети. Ручные коммутационные команды передаются через шунт на силовой выключатель и выполняются им.

5 Betrieb

5.1 Betriebsverhalten bei Fehlerzuständen

Beim Ausfall des Steuergerätes steht die Funktion zur Steuerung des Schaltzeitpunktes nicht zur Verfügung. Damit entfällt die Möglichkeit der Reduzierung von elektrodynamischen und dielektrischen Belastungen der Betriebsmittel im Netz.

Kurzschluss-Abschaltungen sind in jedem Fall möglich, da der Leistungsschalter über den Netzschutz direkt angesteuert wird.

Wenn für die Schaltkommandos ein Bypass angeschlossen ist, arbeitet der Leistungsschalter im Netz weiter. Die manuellen Schaltbefehle werden über den Bypass direkt an den Leistungsschalter weitergegeben und ausgeführt.

5.2 Неисправности и ремонт

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В результате несанкционированного вскрытия или некачественного ремонта могут возникнуть существенные опасности для пользователя (электрический удар, опасность пожара, отказ в работе).

- Ремонтные работы на блоке разрешается выполнять только уполномоченному специализированному персоналу.
- Соблюдать указания мер безопасности в главе 1

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное электрическое напряжение!

В аварийном случае обязательно соблюдать следующие указания:

- В аварийных случаях (например, при повреждениях корпуса, элементов управления или неисправностях электропитания, при проникновении в блок жидкостей или посторонних предметов) необходимо немедленно обесточить блок. Затем разъединить все разъемы блока.
- Обратиться к производителю.

По вопросам технической поддержки просьба обращаться в:

Берлинская сервисная служба фирмы Siemens

Телефон: +49 30 386 26659

Мобильный телефон: +49 171 3347190

Телефакс: +49 30 386 27116

E-Mail: hvcb-service@siemens.com

5.3 Анализ коммутационных операций при помощи ПК и программного обеспечения *PSD-Control*)

Функции обработки для анализа описаны в главе 6 *Программное обеспечение*.

5.2 Störungen und Reparatur

⚠ WARNUNG

Durch unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen (elektrischer Schlag, Brandgefahr, Funktionsausfall).

- Reparaturen am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Sicherheitshinweise in Kapitel 1 beachten

⚠ WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

Folgende Hinweise sind im Notfall unbedingt zu beachten:

- In Notfällen (z.B. bei Beschädigung von Gehäuse, Bedienelementen oder Spannungsversorgung, bei Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern) ist das Gerät sofort von Spannung frei zu schalten. Anschließend die Stecker von den Steckerleisten abziehen.
- Hersteller kontaktieren.

Für technische Unterstützung wenden Sie sich bitte an:

Siemens Service Berlin

Tel.: +49 30 386 26659

Mobil: +49 171 3347190

Fax: +49 30 386 27116

E-Mail: hvcb-service@siemens.com

5.3 Auswertungen der Schalthandlungen (über PC und Software *PSD-Control*)

Die Auswertungsfunktionen sind im Kapitel 6 *Software* beschrieben.

6 Программное обеспечение

6.1 Общая часть

Работа с программным обеспечением соответствует соглашениям Windows. Сведения о принципах работы с программой под Microsoft Windows можно найти в документации Windows.

Программное обеспечение *PSD-Control* применяется для связи с блоком управления PSD и для задания его конфигурации. Кроме того можно просматривать и анализировать осциллограммы.

Глава разбита на 4 раздела:

- Общая часть
- Установка программного обеспечения
- Пуск программы и окно приложения
- Меню

Работа с программой описана в разделе 6.4 *Меню* по отдельным пунктам меню в линейке меню.

Блок управления PSD рассчитан на универсальное применение для всех типов силовых выключателей и случаев коммутации. Адаптация к типу силового выключателя и случаю коммутации осуществляется посредством набора данных конфигурации. Ниже в тексте этот набор данных называется конфигурацией.

Блок управления рассчитан на применение для двух случаев коммутации, т.е. для управления силовым выключателем, который выполняет две различные коммутационные задачи. Каждому случаю коммутации соответствует определенный режим блока управления. В большинстве случаев применения блок управления используется для одного отдельного случая коммутации. Для одного отдельного случая коммутации требуется только режим 1. В варианте двух случаев коммутации в процессе работы возможен выбор режима в блоке управления через внешний контакт. Для этого пользователь должен подготовить необходимый сигнал. В конфигурации можно задать либо применение этого режима, либо применение только режима 1. Эта процедура описана в пункте 6.4.1.2.1.2 *Режим*.

Условием для обмена данных между ПК и блоком управления является их соединение кабелем для последовательного подключения модема. На блоке управления кабель модема необходимо подключить к разъему COM1. Во время передачи данных блок управления PSD находится в автономном состоянии *offline*.

6 Software

6.1 Allgemeines

Die Bedienung der Software entspricht den Windows-konventionen. Informationen zu der grundsätzlichen Handhabung eines Programms unter Microsoft Windows sind in der Windows-Dokumentation wiedergegeben.

Die Software *PSD-Control* wird zur Kommunikation mit dem Steuergerät PSD und zu dessen Konfiguration verwendet. Darüberhinaus können Oszillogramme betrachtet und ausgewertet werden.

Das Kapitel ist in 4 Abschnitte gegliedert:

- Allgemeines
- Softwareinstallation
- Programmstart und Anwendungsfenster
- Menü

Die Arbeit mit dem Programm ist im Abschnitt 6.4 *Menü* anhand der einzelnen Menüpunkte in der Menüleiste beschrieben.

Das Steuergerät PSD ist universell für alle Leistungsschaltertypen und Schaltfälle einsetzbar. Die Anpassung an Leistungsschaltertyp und Schaltfall erfolgt über einen Konfigurationsdatensatz. Dieser Datensatz wird im Folgenden als Konfiguration bezeichnet

Das Steuergerät ist für den Einsatz bei zwei Schaltfällen ausgelegt, d.h. zur Steuerung eines Leistungsschalters, der zwei unterschiedliche Schaltaufgaben erfüllt. Jedem Schaltfall entspricht ein Modus des Steuergerätes. In den meisten Anwendungsfällen wird das Steuergerät für einen einzelnen Schaltfall eingesetzt. Bei einem einzelnen Schaltfall ist nur der Modus 1 zu verwenden. Bei zwei Schaltfällen kann im Betrieb die Auswahl des Modus im Schaltgerät über einen externen Kontakt erfolgen. Dazu ist vom Betreiber ein Signal bereitzustellen. In der Konfiguration kann vorgegeben werden, ob dieser Modus zur Anwendung kommen soll, oder ob nur der Modus 1 berücksichtigt werden soll. Dies ist unter Punkt 6.4.1.2.1.2 *Betriebsart* beschrieben.

Voraussetzung für den Datenaustausch zwischen dem PC und dem Steuergerät ist, dass die beiden Geräte über ein serielles Modemkabel verbunden sind. Am Steuergerät ist das serielle Modemkabel an den Anschluss COM1 anzuschließen. Während der Datenübertragung ist das Steuergerät PSD *offline*.

6.2 Установка программного обеспечения

В качестве операционной системы требуются Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0 или более новые версии. Аппаратные средства ПК должны отвечать соответствующим рекомендациям Microsoft для конкретно применяемой операционной системы.

Программное обеспечение устанавливают в режиме диалога, вызвав установочную программу *setup.exe* на компакт-диске из комплекта поставки.

В комплект поставки входит базовая (исходная) конфигурация.

Для выполнения программы *PSD-Control* необходимы следующие файлы. Все эти файлы должны находится в одном каталоге.

6.2 Softwareinstallation

Als Betriebssystem werden Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0 oder höhere Versionen benötigt. Die PC-Hardware sollte den entsprechenden Empfehlungen von Microsoft für das Betriebssystem genügen.

Die Installation erfolgt interaktiv durch den Aufruf des Set-up-Programms *setup.exe* auf der mitgelieferten CD.

Eine Grundkonfiguration gehört zum Lieferumfang.

Zur Ausführung des Programms *PSD-Control* werden folgende Dateien benötigt. Diese Dateien müssen alle in dem selben Verzeichnis stehen.

PSD_Control.exe	Программный файл	Programmdatei
Gescha.Ini	Установочные данные	Einstellungsinformationen
	Интерфейс ПК	PC-Schnittstelle
	Установка пути доступа к проекту	Pfadeinstellung für Projektpfad
	Последние открытые файлы	Zuletzt geöffnete Dateien
Hardwaretest.Ini	Установочные данные о распределении каналов программных средств	Einstellungsinformationen über die Kanalbelegung der Hardware
lg*.ini	Тексты сообщений и заголовков окон С имвол-заполнитель * подставлен здесь вместо обозначения языка (например, lgdeutsch.ini).	Texte für Meldungen und Fensterbeschriftungen. Der * steht für die Sprache (z.B. lgdeutsch.ini).
CONSOLE.DLL	Системный файл	Systemdatei
MFC42D.DLL	Системный файл	Systemdatei
MSVCRTD.dll	Системный файл	Systemdatei
PSD.Ini	Исходная установка для файлов осциллограммы	Grundeinstellung für die Oszillogrammdateien
lg*.hlp	Справочный файл. Символ-заполнитель * подставлен здесь вместо обозначения языка (например, lgdeutsch.hlp).	Hilfedatei. Der * steht für die Sprache (z.B. lgdeutsch.hlp).
lg*.cnt	Содержание справочной системы. Метка-заполнитель * подставлена вместо обозначения языка (например, lgdeutsch.cnt).	Inhalt der Hilfe. Der * steht für die Sprache (z.B. lgdeutsch.cnt).

Табл. 3 Файлы в каталоге программы

Tab. 3 Dateien im Programmpfad

Все результаты записываются в общем каталоге (путь доступа к проекту). Если не дать файлу другое имя с помощью команды *Сохранить как*, то имена присваиваются файлам автоматически. При этом символ-заполнитель # подставлен здесь вместо порядкового номера. Каталог назначается в программе *PSD-Control* (см. пункт 6.4.1.1.6.1 *Каталог проекта*)

Alle Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Verzeichnis (Projektpfad) abgespeichert. Sofern nicht über *Speichern unter* ein anderer Name vergeben wurde, werden die Dateinamen automatisch vergeben. Dabei steht der # für eine laufende Nummer. Das Verzeichnis wird im Programm *PSD-Control* eingestellt (siehe Punkt 6.4.1.1.6.1 *Projektpfad*).

Config#.dat	Данные конфигурации	Konfigurationsdaten
Cyclic#.his	Файлы предыстории из периодических сохранений	Historydateien aus zyklischer Speicherung
Operation#.his	Файлы предыстории из коммутационных операций	Historydateien aus Schalthandlungen
Open#.bin	Файлы осциллограмм	Oszillogrammdateien
Close#.bin	Файлы осциллограмм	Oszillogrammdateien
Freestyle#.bin	Файлы осциллограмм	Oszillogrammdateien

Табл. 4 Файлы в каталоге проекта **Tab. 4 Dateien im Projektpfad**

6.3 Пуск программы и окно приложения

Программу *PSD-Control* запускают с помощью ярлыка, созданного для этой программы на «рабочем столе», или меню Пуск.

В строке меню находятся пять меню, которые подробно поясняются в разделе 6.4 *Меню*:

- Конфигурация
- Осциллограмма
- Диагностика
- Окно
- Справка

Панель инструментов содержит кнопки, позволяющие прямой доступ к важнейшим пунктам меню.

В рабочей области программы на дисплее можно открыть несколько окон.

В строке состояния рядом с путем доступа к каталогу проекта показывается наличие соединения ПК с блоком управления. Если блок управления подключен, то в строке состояния появляется сообщение *online*. При отсутствии соединения с блоком управления показывается сообщение *offline*. Программа *PSD-Control* при каждом пуске опрашивает интерфейс о наличии подключенного блока управления. Опрос можно возобновить, вызывая операцию установки интерфейса (см. пункт 6.4.1.1.6.3 *Интерфейс*).

При пуске программы с подключенным блоком управления появляется окно *Сверка времени*, если время внутренних часов блока управления отличается от системного времени системных часов ПК более, чем на 5 минут. Время внутренних часов блока можно изменить только через системные часы ПК. Чтобы изменить время внутренних часов блока, нужно сначала проверить и при необходимости исправить время системных часов ПК. Чтобы принять время системных часов ПК как время внутренних часов в блоке управления, следует выбрать команду *Синхронизировать часы PSD*. Если время внутренних часов блока управления должно остаться без изменения, тогда выбрать команду *Игнорировать*. Для изменений при работающей программе *PSD-Control* см. пункт 6.4.1.1.6.4 *Время внутренних часов*.

6.3 Programmstart und Anwendungsfenster

Das Programm *PSD-Control* kann über eine Verknüpfung auf dem Desktop oder über die Startleiste gestartet werden.

In der Menüleiste finden sich fünf Menüs, die in Abschnitt 6.4 *Menü* eingehend erklärt werden:

- Konfiguration
- Oszillogramm
- Diagnose
- Fenster
- Hilfe

Die Symbolleiste enthält Schaltflächen, mit denen auf die wichtigsten Menupunkte einfach zugegriffen werden kann.

Auf der Arbeitsfläche können mehrere Fenster dargestellt werden.

In der Statuszeile wird neben dem Projektpfad angezeigt, ob der PC mit einem Steuergerät verbunden ist. Wenn ein Steuergerät angeschlossen ist, erscheint in der Statuszeile die Anzeige *online*. Ist keine Verbindung mit einem Steuergerät vorhanden wird *offline* angezeigt. Das Programm *PSD-Control* fragt bei jedem Programmstart ab, ob an der Schnittstelle ein Steuergerät angeschlossen ist. Die Abfrage kann erneut durch Aufruf der Schnittstelleneinstellung durchgeführt werden (siehe Punkt 6.4.1.1.6.3 *Schnittstelle*).

Beim Programmstart mit angeschlossenem Steuergerät erscheint das Fenster *Zeitvergleich*, wenn die Modulzeit des Steuergerätes von der PC-Systemzeit um mehr als 5 Minuten abweicht. Die Modulzeit kann nur über die Systemzeit des PCs geändert werden. Soll die Modulzeit geändert werden, ist zunächst die PC-Systemzeit zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren. Soll die Systemzeit des PC für das Steuergerät als Modulzeit übernommen werden, ist *PSD Uhr anpassen* zu wählen. Soll die Modulzeit des Steuergerätes erhalten bleiben, ist *ignorieren* zu wählen. Für Änderungen bei laufendem Programm *PSD-Control* siehe Punkt 6.4.1.1.6.4 *Modulzeit*.

6.4 Меню

В данном разделе даются подробные пояснения по заданию конфигурации и обработке с помощью программы *PSD-Control*. Структура раздела соответствует меню из строки меню. Меню описываются в порядке их следования.

6.4.1 Конфигурация

Полный набор данных конфигурации показывается в окне в рабочей области программы на дисплее. В пределах этого окна на вкладках собраны взаимосвязанные данные. Данные конфигурации можно передавать через последовательный интерфейс к PSD и считывать обратно и записывать на носителе данных в ПК.

При вводе в эксплуатацию силового выключателя на месте установки необходимо с помощью ПК задать конфигурацию блока управления. При этом сначала можно воспользоваться базовой конфигурацией, входящей в комплект поставки.

Конфигурацию задают, обрабатывают и отображают с помощью программы *PSD-Control*. При создании или изменении конфигурации необходимо задать все параметры так, как это требуется для данного конкретного случая применения. Когда данные конфигурации загружаются из блока управления в ПК, то можно просматривать все заданные и измеренные значения, а также сообщения о рабочем состоянии.

После открытия или приема набора данных конфигурации появляется окно файла с вкладками. Строка заголовка идентифицирует конфигурацию. Для конфигураций, загруженных из PSD, показывается дата, когда данные были переданы на PSD. Если конфигурация загружена из файла, то строка заголовка содержит имя файла.

6.4.1.1 Функции меню

В этом разделе описывается меню *Конфигурация*.

Последние 4 обработанные конфигурации представлены именами их файлов в меню *Конфигурация* и могут быть оттуда открыты.

6.4.1.1.1 Открыть

По команде *Открыть* загрузить данные конфигурации, записанные на носителе данных ПК.

6.4 Menü

In diesem Abschnitt werden eingehende Erläuterungen für die Konfiguration und Auswertung mit dem Programm *PSD-Control* gegeben. Der Aufbau dieses Abschnittes entspricht den Menüs in der Menüleiste. Die Menüs werden in ihrer Reihenfolge beschrieben.

6.4.1 Konfiguration

Ein vollständiger Konfigurationsdatensatz wird innerhalb eines Fensters auf der Arbeitsfläche des Programms angezeigt. Innerhalb dieses Fensters sind die zusammengehörigen Werte auf Registerkarten zusammengefasst. Die Konfiguration kann über die serielle Schnittstelle zum PSD übertragen und zurückgelesen werden, bzw. auf einem Datenträger im PC gespeichert werden.

Bei der Inbetriebnahme des Leistungsschalters vor Ort ist das Steuergerät über einen PC zu konfigurieren. Dabei kann zunächst auf die mitgelieferte Basiskonfiguration zurückgegriffen werden.

Die Konfiguration wird mit der Software *PSD-Control* erstellt, bearbeitet und dargestellt. Beim Erstellen oder Ändern einer Konfiguration müssen alle Parameter so vorgegeben werden, wie es für den vorliegenden Anwendungsfall erforderlich ist. Wenn die Konfiguration vom Steuergerät heruntergeladen wird, können alle vorgegebenen und gemessenen Werte sowie die Meldungen zum Betriebszustand eingesehen werden.

Nach dem Öffnen oder Empfangen einer Konfiguration erscheint das Dateifenster mit den Registerkarten. Die Titelleiste identifiziert die Konfiguration. Bei Konfigurationen, die vom PSD geladen wurden, wird das Datum angezeigt, an dem die Daten auf das PSD übertragen wurden. Wenn die Konfiguration aus einer Datei geladen wurde, beinhaltet die Titelleiste den Dateinamen.

6.4.1.1 Menüfunktionen

Unter diesem Punkt wird das Menü *Konfiguration* beschrieben.

Die letzten 4 bearbeiteten Konfigurationen werden mit ihren Dateinamen im Menü *Konfiguration* dargestellt und können von dort geöffnet werden.

6.4.1.1.1 Öffnen

Mit *Öffnen* können die auf einem Datenträger des PC gespeicherten Konfigurationen geladen werden.

6.4.1.1.2 Сохранить как

Выбирая команду *Сохранить как*, сохраняют конфигурацию в активном окне, указывая каталог и имя файла.

Тип файла задается программой.

6.4.1.1.3 Закрыть

Выбирая команду *Закрыть*, закрывают конфигурацию в активном окне. При этом после внесения изменений появляется окно с вопросом о необходимости сохранения изменений.

6.4.1.1.4 Принять

По команде *Принять* существующая в настоящее время конфигурация считывается из блока управления и отображается на ПК.

6.4.1.1.5 Передать

Указание

Эта функция не предоставляется для уровня пользователя *Стандарт*.

См. 6.4.1.1.8 *Экспертный режим*.

Если создана измененная или новая конфигурация, то она должна быть передана для применения в блоке управления.

По команде *Передать* данные конфигурации передаются в блок управления. Одновременно в каталоге проекта сохраняется копия (конфигурации). В результате имеется резервная копия, чтобы иметь возможность аннулировать ошибочные изменения.

С каждой отправкой конфигурации имя файла автоматически продолжает записываться (Config00001, Config00002, ...).

6.4.1.1.6 Настройки

Выбирая пункт меню *Настройки*, проводят исходные (основные) настройки программы. Эти настройки сохраняются для следующего сеанса в файле *GeScha.ini*. Во время первого сеанса необходимо проделать следующие настройки:

- Создать каталог проекта
- Организовать просмотр
- Указать интерфейс для блока управления
- Установить время внутренних часов блока управления

6.4.1.1.2 Speichern unter

Mit *Speichern unter* kann die Konfiguration im aktiven Fenster unter Vorgabe eines Verzeichnisses und Dateinamens gespeichert werden.

Der Dateityp wird durch das Programm vorgegeben.

6.4.1.1.3 Schließen

Mit *Schließen* kann die geöffnete Konfiguration im aktiven Fenster geschlossen werden. Dabei erfolgt gegebenenfalls die Abfrage ob Änderungen gespeichert werden sollen.

6.4.1.1.4 Empfangen

Mit *Empfangen* kann die aktuelle Konfiguration vom Steuergerät heruntergeladen werden und auf dem PC anzeigt werden.

6.4.1.1.5 Senden

Hinweis

Diese Funktion steht nicht in der Benutzerebene *Standard* zur Verfügung!

Siehe hierzu 6.4.1.1.8 *Expertenmodus*.

Wenn eine geänderte oder neue Konfiguration erstellt wurde, muss sie zur Anwendung an das Steuergerät übertragen werden.

Mit *Senden* wird die Konfiguration an das Steuergerät übertragen. Parallel wird eine Kopie in den Projektpfad abgelegt. Damit liegt eine Sicherungskopie vor, um unbeabsichtigte Veränderungen rückgängig machen zu können.

Mit jedem Senden der Konfiguration wird der Dateiname automatisch fortgeschrieben (Config00001, Config00002, ...).

6.4.1.1.6 Einstellungen

Mit dem Menüpunkt *Einstellungen* werden Grundeinstellungen für das Programm vorgenommen. Diese Einstellungen werden für die nächste Sitzung in der Datei *GeScha.ini* gespeichert. Folgende Einstellungen müssen bei der ersten Sitzung vorgenommen werden:

- Projektpfad einrichten
- Viewer einrichten
- Schnittstelle zum Steuergerät einstellen
- Modulzeit des Steuergerätes einstellen

6.4.1.1.6.1 Каталог проекта

В каталоге проекта размещаются все рабочие файлы, которые создаются или требуются в связи с применением программы *PSD-Control*. Для каждого блока управления, к которому подключается ПК, следует создать собственный каталог проекта.

По команде *Каталог проекта* выбирают каталог для размещения файлов.

6.4.1.1.6.2 Конфигурация просмотра

Указывается путь доступа к ini-файлу

6.4.1.1.6.3 Интерфейс

Выбирая этот пункт меню, указывают последовательный интерфейс ПК, на который подключен PSD.

Если блок управления подключают после пуска программы, то опрос интерфейса может быть проведен при запущенной программе.

По команде *Интерфейс* выполняется опрос интерфейса к блоку управления. Если блок управления подключен, то в строке состояния появляется сообщение *online*. При отсутствии соединения с блоком управления показывается сообщение *offline*.

Можно изменить:

- имя интерфейса на ПК (COM1, COM2, ...),
- скорость передачи соединения.

Максимальная скорость передачи интерфейса COM приведена в разделе 7.5 *Интерфейсы*.

6.4.1.1.6.4 Время внутренних часов

Время внутренних часов блока управления можно изменить только через системные часы ПК. Чтобы изменить время внутренних часов блока, нужно сначала проверить и при необходимости исправить время системных часов ПК.

Выбирая *Время внутренних часов*, корректируют время внутренних часов блока управления. Чтобы принять время системных часов ПК как время внутренних часов в блоке управления, следует выбрать команду *Синхронизировать часы PSD*. Если время внутренних часов блока управления должно остаться без изменения, тогда выбрать команду *Игнорировать*.

6.4.1.1.7 Техническое обслуживание

Сервисные функции предоставляют в случае сервисного обслуживания информацию и возможности настроек.

6.4.1.1.6.1 Projektpfad

Im Projektpfad werden alle Arbeitsdateien abgelegt, die im Zusammenhang mit der Anwendung des Programms *PSD-Control* erstellt oder benötigt werden. Für jedes Steuergerät an das der PC angeschlossen wird, sollte ein eigener Projektpfad festgelegt werden.

Mit *Projektpfad* kann ein Verzeichnis zur Ablage der Dateien ausgewählt werden.

6.4.1.1.6.2 Viewerkonfiguration

Dateipfad für ini-Datei wird festgelegt.

6.4.1.1.6.3 Schnittstelle

Mit diesem Menüpunkt wird die serielle PC-Schnittstelle angegeben, an die das PSD angeschlossen ist.

Wird ein Steuergerät nach dem Programmstart angeschlossen, kann die Abfrage der Schnittstelle bei gestartetem Programm durchgeführt werden.

Mit *Schnittstelle* kann eine Abfrage der Schnittstelle zum Steuergerät veranlasst werden. Wenn ein Steuergerät angeschlossen ist, erscheint in der Statuszeile die Anzeige *online*. Ist keine Verbindung mit einem Steuergerät vorhanden wird *offline* angezeigt.

Einstellbar ist:

- der Name der Schnittstelle am PC (COM1, COM2, ...)
- die Übertragungsrate der Verbindung

Die maximalen Übertragungsraten der COM-Schnittstellen sind unter 7.5 *Schnittstellen* angegeben.

6.4.1.1.6.4 Modulzeit

Die Modulzeit des Steuergerätes kann nur über die Systemzeit des PCs geändert werden. Soll eine Änderung durchgeführt werden, ist zunächst die PC-Systemzeit zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren.

Mit *Modulzeit* kann die Modulzeit des Steuergerätes korrigiert werden. Soll die Systemzeit des PC für das Steuergerät als Modulzeit übernommen werden ist *PSD Uhr anpassen* zu wählen. Soll die Modulzeit des Steuergerätes erhalten bleiben, ist *Ignorieren* zu wählen.

6.4.1.1.7 Service

Die Servicefunktionen bieten im Servicefall Informationen und Einstellungsmöglichkeiten.

6.4.1.1.7.1 Протокол

Блок управления регистрирует определенные события, которые дают важную информацию Производителю в случае сервисного обслуживания. При этом, пользуясь категориями, можно задать, какие именно события подлежат регистрации (опции регистрации), а также те события и их число (фильтры, строки), которые должны быть загружены из блока управления и показаны на дисплее. Протоколы вывода можно записать на жесткий диск и позже снова открывать.

По команде *Протокол* из блока управления PSD загружается протокол (регистрации) предшествующих событий.

6.4.1.1.7.2 Download

Эта функция предназначена для установки модульного программного обеспечения блока управления, например, при обновлении аппаратного программного обеспечения производителем. Во время передачи блок управления не выполняет рабочих функций. После автоматического сброса в исходное состояние (Reset) блок управления возвращается в нормальный режим работы, и в окне диалога показывается текущая версия программного обеспечения.

6.4.1.1.8 Экспертный режим

Функция *Экспертный режим*позволяет выбирать один 3 уровней пользователя.

При пуске программа находится на уровне пользователя *Стандартный*. На этом уровне пользователя доступны все функции для обработки (анализа) коммутационных операций.

По команде *Экспертный режим* после ввода пароля можно выбрать другой уровень пользователя. При этом пароль определяет, на какой уровень осуществляется переход. Новый уровень пользователя показывается в строке состояния.

Уровень пользователя *Ввод в эксплуатацию*:

Для ввода в эксплуатацию требуются дополнительные функции, которые недоступны на уровне пользователя Стандартный. На уровне пользователя *Ввод в эксплуатацию* в распоряжение предоставляется функция *Конфигурация>Передать* для передачи данных конфигурации на блок управления.

Уровень пользователя *Администратор*:

Уровень пользователя *Администратор* предусмотрен только для производителя.

6.4.1.1.7.1 Logbuch

Das Steuergerät schreibt bestimmte Ereignisse mit, die im Servicefall für den Hersteller wichtige Informationen beinhalten. Dabei kann anhand von Kategorien vorgegeben werden, welche Ereignisse mitgeschrieben werden sollen (Aufzeichnungsoptionen) sowie welche und wie viel Ereignisse (Filter, Zeilen) vom Steuergerät heruntergeladen und angezeigt werden sollen. Die Ausgabeprotokolle können auf die Festplatte gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wiedergeöffnet werden.

Mit *Logbuch* wird das Logbuch der zurückliegenden Ereignisse vom Steuergerät PSD herunter geladen.

6.4.1.1.7.2 Download

Diese Funktion dient zum Aufspielen der Modulsoftware des Steuergerätes, z.B. bei Firmware-Updates durch den Hersteller. Während der Übertragung ist das Steuergerät außer Betrieb. Nach dem automatischen Reset geht das Steuergerät wieder in den normalen Betrieb und im Dialogfenster wird der aktuelle Versionsstand der Firmware angezeigt.

6.4.1.1.8 Expertenmodus

Mit der Funktion *Expertenmodus* kann zwischen 3 Benutzerebenen gewählt werden.

Beim Programmstart befindet sich das Programm in der Benutzerebene *Standard*. In dieser Benutzerebene stehen alle Funktionen zur Auswertung von Schaltungen zur Verfügung.

Mit *Expertenmodus* kann nach Eingabe des Passwortes eine andere Benutzerebene gewählt werden. Dabei gibt das Passwort vor, in welche Benutzerebene gewechselt wird. Die neue Benutzerebene wird in der Statuszeile angezeigt.

Benutzerebene *Inbetriebnahme*:

Für die Inbetriebnahme sind Zusatzfunktionen erforderlich, die in der Benutzerebene Standard nicht zur Verfügung stehen. In der Benutzerebene *Inbetriebnahme* wird die Funktion *Konfiguration>Senden* zum Übertragen der Konfiguration auf das Steuergerät zur Verfügung gestellt.

Benutzerebene *Administrator*:

Die Benutzerebene *Administrator* ist nur für den Hersteller vorgesehen.

6.4.1.1.9 Язык

Программное обеспечение *PSD-Control* поддерживает отображение всех окон и всех вкладок на всех заложенных в программу языках. Перевод на соответствующий язык должен быть отмечен в каталоге программы в форме Lg*.ini.

Тогда по команде *Язык* можно выбрать нужный язык.

6.4.1.1.10 Печать

Для нужд документирования программное обеспечение *PSD-Control* предоставляет возможность напечатать Данные конфигурации, осциллограмму или журнал предыстории.

По команде *Печать* выполняется печать содержимого активного окна.

6.4.1.1.11 Настроить принтер

Команда *Настроить принтер* вызывает окно диалога Принтер. Настройки действуют только для проводимого в нестоящее время сеанса.

6.4.1.1.12 Завершить

По команде *Завершить* программа *PSD-Control* заканчивается, и окно этого приложения закрывается.

6.4.1.2 Вкладки

В данном разделе даются подробные пояснения для работы с конфигурацией. Для этого описываются вкладки в порядке их следования.

Вкладки содержат текстовые поля, а также флажки соответственно для ввода и индикации. В полях индикации вводы невозможны. Для отличия значения в полях ввода отображаются черным цветом, а в полях индикации - синим.

6.4.1.2.1 Общее

Под ярлычком вкладки *Общее* вводят данные, выбирают предварительные установки, а также считывают значения и сообщения, которые не зависят от коммутационных операций.

6.4.1.1.9 Sprache

PSD-Control unterstützt die Darstellung aller Fenster und Karteikarten in allen hinterlegten Sprachen. Die Übersetzung muss im Programmverzeichnis in der Form Lg*.ini vorliegen.

Mit *Sprache* kann die gewünschte Sprache ausgewählt werden.

6.4.1.1.10 Drucken

Zur Dokumentation bietet *PSD-Control* die Möglichkeit die Konfiguration, ein Oszillogramm oder die History auszudrucken.

Mit *Drucken* kann das aktive Fenster ausgedruckt werden.

6.4.1.1.11 Drucker einstellen

Mit *Drucker einstellen* wird der Windows Druckerdialog aufgerufen. Die Einstellungen gelten jeweils nur für die aktuelle Sitzung.

6.4.1.1.12 Beenden

Mit *Beenden* wird das Programm *PSD-Control* beendet und das Anwendungsfenster geschlossen.

6.4.1.2 Registerkarten

Unter diesem Punkt werden eingehende Erläuterungen für die Arbeit mit der Konfiguration gegeben. Dazu werden die Registerkarten in ihrer Reihenfolge beschrieben.

Die Registerkarten enthalten Textfelder sowie Kontrollkästchen jeweils für Eingabe und Anzeigen. In den Anzeigefeldern sind keine Eingaben möglich. Zur Unterscheidung werden die Werte in den Eingabefeldern Schwarz und in den Anzeigefeldern Blau dargestellt.

6.4.1.2.1 Allgemein

Unter dem Register *Allgemein* sind die Daten einzugeben, Vorgaben zu wählen sowie Werte und Meldungen abzulesen, die unabhängig von den Schalthandlungen sind.

6.4.1.2.1.1 Идентификация силового выключателя

На этой вкладке следует ввести данные для идентификации силового выключателя (заводской номер), коммутации которого должны выполняться через блок управления. Кроме того, здесь задают интервал периодического сохранения данных блоком управления.

Заводской номер

В это поле записать заводской номер силового выключателя, чтобы позже можно было ориентироваться на него при анализе (данных).

Содержание этих текстовых полей показано в осциллограмме.

Число приводов

Для блока управления необходимо задать, что он должен работать с силовым выключателем, который оснащен либо одним общим приводом для трех полюсов силового выключателя либо приводом для отдельного полюса (3 привода).

В зависимости от исполнения силового выключателя следует ввести:

1... для общего привода

3... для привода отдельного полюса

период автомат. сохранения [мин]

Блоку управления можно задать период, с которым должны сохраняться непрерывно собираемые значения параметров и выдержка времени вычисленная на их основе.

С учетом заданного пространства памяти в журнале предыстории рекомендуется выбирать такое значение, которое позволит получить достаточное представление о характере работы выключателя. Существует возможность сохранить примерно 500 событий в блоке управления в режиме FIFO (first in - first out). Если пространство памяти исчерпано, то сохраняются новейшие события, и соответственно самые старые данные теряются.

Во время нормальной работы выключателя целесообразно задать увеличенную периодичность сохранения.

Рекомендация: сохранение 1 раз в сутки (1440 мин)

При проведении работ на месте может оказаться целесообразным более частое сохранение, чтобы зарегистрировать кратковременные изменения.

Рекомендация: сохранение через каждые 5 - 10 мин

6.4.1.2.1.1 Leistungsschalteridentifikation

Auf dieser Registerkarte sind Daten zur Identifikation des Leistungsschalters (Fabriknummer) einzugeben, der mit dem Steuergerät geschaltet werden soll. Weiterhin ist hier das Zeitintervall der Speicherung der Daten durch das Steuergerät vorzugeben.

Fabriknummer

In dieses Feld ist die Fabriknummer des Leistungsschalters einzutragen, damit bei der späteren Auswertung ein Bezug hergestellt werden kann.

Der Inhalt dieser Textfelder wird in das Oszillogramm übernommen.

Anzahl Antriebe

Dem Steuergerät muss vorgegeben werden, ob ein Leistungsschalter gesteuert werden soll, der mit einem gemeinsamen Antrieb für die drei Leistungsschalterpole ausgerüstet ist oder mit Einzelpolantrieb (3 Antriebe).

Je nach Ausführung des Leistungsschalters ist einzugeben:

1... für gemeinsamen Antrieb

3... für Einzelpolantrieb

autom. Speicherzeit [min]

Dem Steuergerät kann vorgegeben werden, in welchem Zeitabstand die kontinuierlich erfassten Parameter und die daraus berechnete Verzögerungszeit abgespeichert werden soll.

Im Hinblick auf den vorgegebenen Speicherplatz in der History empfiehlt es sich, einen Wert zu wählen, mit dem ein ausreichender Überblick über die Entwicklung des Schalterverhaltens gegeben ist. Es können ungefähr 500 Ereignisse im Steuergerät im FIFO-Modus (first in - first out) abgespeichert werden. Wenn der Speicherplatz überschritten ist, werden die neuesten Ereignisse gespeichert, wobei entsprechend die ältesten Daten verloren gehen.

Während des normalen Schalterbetriebes ist die Abspeicherung in längeren Zeitabständen sinnvoll.

Empfehlung: Speicherung einmal pro Tag (1440 min)

Bei Arbeiten vor Ort ist es sinnvoll, in kürzeren Abständen zu speichern, um kurzfristige Veränderungen zu erfassen.

Empfehlung: Speicherung alle 5 bis 10 Minuten

6.4.1.2.1.2 Режим

На данной вкладке вводятся определения по применению блока управления.

2-режимная работа

Данный выбор имеет значение, если предусмотрена 2-режимная работа блока. При этом вводе устанавливается 2-режимная или 1-режимная работа блока управления. В 1-режимном варианте блок всегда работает в режиме 1, а в 2-режимном варианте осуществляется управление режимом через режимный вход.

Для режимов могут быть выбраны другие предварительные установки (значения по умолчанию) (см. пункты 6.4.1.2.2.4 *Настройки сигнализации* und 6.4.1.2.2.4 *Настройки сигнализации*).

Коммутация в любом случае

Эти предварительные установки допускают передачу коммутационной команды на силовой выключатель даже в тех случая, когда управляемая коммутация невозможна (например, если не распознается прохождение через нуль). В подобном случае команда реализуется для всех трех фаз (полюсов) одновременно и без учета фазы тока и напряжения.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Функция *Коммутация при любых условиях* может быть включена только после согласования с производителем.

Если коммутационные команды должны передаваться на силовой выключатель, несмотря на то, что управление моментом коммутации невозможно, тогда необходимо выбрать *«Коммутация в любом случае»*.

Адаптивное управление

Блок управления позволяет учитывать изменения момента коммутации, которые вызваны систематическими изменениями свойств силового выключателя на протяжении эксплуатации. Эта функция называется адаптивным управлением.

Для реализации данной функции требуется референсный контакт на силовом выключателе.

Чтобы применить адаптивное управление, следует выбрать *через референсный контакт*. Тогда управление осуществляется по сигналу референсного контакта.

6.4.1.2.1.2 Betriebsart

Auf dieser Registerkarte werden die Festlegungen zum Einsatz des Steuergerätes eingegeben.

2-Modus-Betrieb

Diese Option ist nur von Bedeutung, wenn der 2-Modus-Betrieb vorgesehen ist. Mit dieser Eingabe wird entschieden, ob das Steuergerät im 2-Modus-Betrieb oder im 1-Modus-Betrieb arbeiten soll. Im 1-Modus-Betrieb arbeitet das Gerät immer im Modus 1, im 2-Modus-Betrieb wird der Modus über den Modeeingang gesteuert.

Für die Modi können weitere Vorgaben gewählt werden (siehe Punkte 6.4.1.2.2.4 *Alarmvorgaben* und 6.4.1.2.2.4 *Alarmvorgaben*).

Schaltung in jedem Fall

Mit dieser Voreinstellung wird gewählt, ob in den Fällen, in denen keine gesteuerte Schaltung möglich ist (bspw. wenn kein Nulldurchgang erkannt wird), das Schaltkommando dennoch an den Leistungsschalter weitergegeben werden soll. Das Kommando erfolgt in diesem Fall für alle 3 Phasen des Leistungsschalters gleichzeitig und ohne Berücksichtigung der Phasenlage von Strom und Spannung.

⚠ WARNUNG

Die Funktion *Schaltung in jedem Fall* darf nur nach Rücksprache mit dem Hersteller aktiviert werden.

Wenn die Schaltkommandos an den Leistungsschalter weitergegeben werden sollen, obwohl keine Steuerung des Schaltzeitpunktes möglich ist, ist *Schaltung in jedem Fall* auszuwählen.

Adaptive Steuerung

Das Steuergerät ermöglicht es, Veränderungen des Schaltzeitpunktes zu berücksichtigen, die durch tendenzielle Veränderungen der Eigenschaften des Leistungsschaltschalters über die Betriebszeit verursacht werden können. Diese Funktion wird als adaptive Steuerung bezeichnet.

Für diese Funktion ist ein Referenzkontakt am Leistungsschalter erforderlich.

Die Option *Adaptive Steuerung* wird über den Punkt *über Referenzkontakt* aktiviert.

Если выбрать *нет*, то адаптивное управление отключено.

Для применения адаптивного управления можно выбрать и другие предварительные установки (см. пункт 6.4.1.2.2.2 *Вычисленные значения*).

6.4.1.2.1.3 Значения

На данной вкладке вводятся определения по применению блока управления.

Параметр 'Значения':

Частота [Гц]

Частота высоковольтной сети.

Напряжение управления [В]

Напряжение (цепи) управления силового выключателя.

Пусковое напряжение ВКЛ [В]

Напряжение питания пускового устройства (вкл.) силового выключателя.

Пусковое напряжение ОТКЛ [В]

Напряжение питания пускового устройства (выкл.) силового выключателя.

Давление в гидросистеме [бар]

Номинальное давление в системе гидравлического привода силового выключателя.

Температура [°C]

Температура окружающей среды в месте эксплуатации силового выключателя.

Предельные значения

Здесь можно задать предельные значения параметров, которые должны оставаться в определенном ограниченном диапазоне при работе блока управления. Если заданные предельные значения нарушаются, то на блоке управления выдаются сигнализации.

Необходимо ввести предельные значения датчиков.

Текущие значения

В этой области показываются значения параметров, собираемые датчиками. За исключением давления в гидросистеме показываемые значения действительны одновременно для всех 3 полюсов выключателя.

Wird *keine* gewählt, ist die adaptive Steuerung ausgeschaltet.

Für den Einsatz der adaptiven Steuerung können weitere Vorgaben gewählt werden (siehe Punkt 6.4.1.2.2.2 *Berechnete Werte*).

6.4.1.2.1.3 Werte

Auf dieser Registerkarte werden die Festlegungen zum Einsatz des Steuergerätes eingegeben.

Parameter 'Werte':

Frequenz [Hz]

Frequenz des Hochspannungsnetzes.

Steuerspannung [V]

Steuerspannung des Leistungsschalters.

Auslöserspannung EIN [V]

Versorgungsspannung für den Auslöser EIN des Leistungsschalters.

Auslöserspannung AUS [V]

Versorgungsspannung für den Auslöser AUS des Leistungsschalters.

Hydraulikdruck [bar]

Bemessungs-Druck des hydraulischen Antriebssystems des Leistungsschalters.

Temperatur [°C]

Umgebungstemperatur am Aufstellort des Leistungsschalters.

Grenzwerte

In diesen Bereich können Grenzwerte für die Parameter eingegeben werden, die sich für die Funktion des Steuergerätes in bestimmten Grenzen bewegen müssen. Werden die vorgeben Grenzwerte überschritten, werden am Steuergerät Alarme ausgelöst.

Die Grenzwerte der Sensoren sind einzugeben.

Aktuelle Werte

In diesem Bereich werden die von den Sensoren erfassten Werte der Parameter angezeigt. Mit Ausnahme des Hydraulikdruckes gelten die angezeigten Werte für alle 3 Schalterpole gemeinsam.

6.4.1.2.1.4 Сигнализации

Эта вкладка (окна диалога) дает возможность задавать параметры, за которыми должен осуществляться контроль. Кроме того, здесь показывается состояние блока управления и контролируемых параметров.

Состояние

Если проверка оконечного каскада не выявляет неисправность, то поле *Блок в исправности* выделено, и на блоке управления горит зеленый С ИД *Device OK*.

Неисправность

Поля в этой области показывают наличие одной или нескольких неисправностей. Флажки указывают те контролируемые параметры, которые находятся вне заданного диапазона. Это имеет место только для параметров, которые установлены на *активно*.

Следующая таблица показывает сигнализации на блоке управления и причины их возникновения.

6.4.1.2.1.4 Meldungen

Diese Registerkarte bietet die Möglichkeit, die Parameter vorzugeben, die überwacht werden sollen. Weiterhin ist der Status des Steuergerätes und der überwachten Parameter zu erkennen.

Status

Wenn die Überprüfung der Endstufe keine Fehler ergibt, ist das Feld *Gerät in Ordnung* markiert und am Steuergerät leuchtet die grüne LED *Device OK*.

Fehler

Die Felder in diesem Bereich zeigen an, ob ein oder mehrere Fehler vorliegen. Anhand der Häkchen in den Kontrollkästchen wird angezeigt, welcher überwachte Parameter außerhalb des vorgegeben Bereiches liegt. Dies gilt nur für die Parameter, die auf *aktiv* gesetzt sind.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Ursachen zu welcher Meldung am Steuergerät führen.

Сигнализация	Причина
Device OK (блок в исправности) гаснет	Оконечный каскад неисправен
CB closed (силовой выключатель замкнут)	Положение вспомогательного выключателя замыкающих контактов
CB open (силовой выключатель разомкнут)	Положение вспомогательного выключателя размыкающих контактов
Sync. oper. failed (сбой управляемой коммутации)	Возникло перенапряжение или бросок тока (нарушены пределы сигнализации), силовой выключатель не сработал
Sync. data error (ошибка значений управления)	Частота, напряжение пускового устройства, температура или давление в гидросистеме вне допустимого диапазона, или прохождение через нуль не может быть распознано.
CB voltage error (ошибка напряжения на силовом выключателе)	Напряжение управления или пусковое напряжение вне допустимых пределов
Sensor error (неисправность датчика)	Датчик давления в гидросистеме или датчик температуры неисправен, несогласованные положения вспомогательных выключателей
Service (блок находится в режиме технического обслуживания)	При обращении к блоку управления или во время технического обслуживания блок управления приостанавливает выполнение своих эксплуатационных функций в ходе обмена данными

Табл. 5 Сигнализации

Meldung	Ursache
Device OK (Gerät in Ordnung) erlischt	Endstufe fehlerhaft
CB closed (Leistungsschalter geschlossen)	Hilfsschalterstellung der Schließer
CB open (Leistungsschalter geöffnet)	Hilfsschalterstellung der Öffner
Sync. oper. failed (gesteuerte Schaltung fehlerhaft)	Überspannung oder Inrush-Strom aufgetreten (Alarmgrenzen überschritten), Leistungsschalter hat nicht geschaltet
Sync. data error (sync. Werte fehlerhaft)	Frequenz, Auslöserspannung, Temperatur oder Hydraulikdruck außerhalb des zulässigen Bereiches, oder Nulldurchgang kann nicht erkannt werden.
CB voltage error (Eine Leistungsschalterspannung fehlerhaft)	Steuerspannung oder Auslöserspannung außerhalb des zulässigen Bereiches
Sensor error (Sensor fehlerhaft)	Hydraulikdruck- oder Temperatursensor fehlerhaft, Hilfsschalterstellungen inkonsistent
Service (Gerät im Servicebetrieb)	Beim Zugriff auf das Steuergerät und beim Service, ist das Steuergerät während des Datenaustausches außer Funktion

Tab. 5 Meldungen

Ниже в тексте подробно описываются причины:

Оконечный каскад

Оконечный каскад передает команду на силовой усилитель.

Работа оконечного каскада контролируется. В исходном состоянии выходные транзисторы контролируются на отпирание вследствие перегрузки, а в активном состоянии - на завышенный пусковой ток (короткое замыкание).

Напряжение управления

Напряжение управления питает блок управления. Оно контролируется отдельно от пусковых напряжений, т. к. эти напряжения могут подаваться от различных источников.

Постоянно проверяется, лежит ли напряжение управления в заданных границах.

Im Folgenden werden die Ursachen im Einzelnen beschrieben:

Endstufe

Die Endstufe gibt das Kommando an den Leistungsschalter weiter.

Funktion der Endstufe des Steuergerätes wird überprüft. Im Ruhezustand werden die Ausgangstransistoren auf Durchlegierung überprüft und im aktiven Zustand auf zu hohen Auslöserstrom (Kurzschluss).

Steuerspannung

Die Steuerspannung versorgt das Steuergerät. Sie wird von den Auslöserspannungen getrennt überwacht, weil die Spannungen aus verschiedenen Spannungsquellen gespeist werden können.

Es wird ständig überprüft, ob die Steuerspannung in den vorgegebenen Grenzen liegt.

U CLOSE

Пусковое напряжение U CLOSE служит для управления пускового устройства ВКЛ.

Постоянно проверяется, лежит ли пусковое напряжение (вкл.) в заданных границах.

U OPEN

Пусковое напряжение U OPEN служит для управления пускового устройства ОТКЛ.

Постоянно проверяется, лежит ли пусковое напряжение (выкл.) в заданных границах.

Нет прохождения через нуль

Отсчетными точками для определения моментов коммутации служат прохождения через нуль напряжения на стороне сборной шины. (Для отключений в качестве отсчетной можно выбирать также фазу тока.)

Постоянно проверяется, можно ли распознать прохождения через нуль выбранной опорной величины.

Частота

Постоянно проверяется, лежит ли частота сети высокого напряжения в заданных границах.

Датчик температуры

Постоянно контролируется работа датчика температуры, проверяется, лежат ли значения температуры в заданных границах.

Гидравлический датчик

Контролируется работа трех датчиков давления в гидросистеме, проверяется, лежат ли значения давления гидравлики в заданных границах.

Датчики давления в гидросистеме контролируются отдельно для каждого из 3 полюсов силового выключателя.

Референсный контакт

Контролируется работа референсного контакта.

Активно

Здесь выбирают неисправности, для которых должны выдаваться сигнализации.

Сигнализации

Замыкающий контакт вспомогательного выключателя/размыкающий контакт вспомогательного выключателя

На этих полях представлены контакты вспомогательного выключателя каждого полюса.

Эти сигналы подвергаются контролю на согласованность. В следующих случаях выдается сигнал «Вспомогательный выключатель несогласован» и на блоке управления светодиодами показывается сообщение *«Ошибка сенсора»*.

U CLOSE

Die Auslöserspannung U CLOSE dient zum Ansteuern des Auslösers EIN.

Es wird ständig überprüft, ob die Auslöserspannung EIN in den vorgegebenen Grenzen liegt.

U OPEN

Die Auslöserspannung U OPEN dient zum Ansteuern der Auslöser AUS.

Es wird ständig überprüft, ob die Auslöserspannung AUS in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Kein Nulldurchgang

Als Referenz zur Festlegung der Schaltzeitpunkte dienen die Nulldurchgänge der Spannung auf der Sammelschienenseite. (Für die Ausschaltungen kann auch eine Phase des Stromes als Referenz gewählt werden.)

Es wird ständig überprüft, ob die Nulldurchgänge der ausgewählten Referenzgröße erkannt werden können.

Frequenz

Es wird ständig überprüft, ob die Frequenz des Hochspannungnetzes in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Temperatursensor

Die Funktion des Temperatursensors wird ständig überprüft und es wird überprüft, ob die Temperaturwerte in den vorgegebenen Grenzen liegen.

Hydrauliksensor

Die Funktion der drei Sensoren für den Hydraulikdruck wird ständig überprüft und es wird überprüft, ob die Druckwerte der Hydraulik in den vorgegebenen Grenzen liegen.

Die Sensoren für den Hydraulikdruck werden für alle 3 Leistungsschalterpole getrennt überwacht.

Referenzkontakt

Die Funktion des Referenzkontaktes wird überprüft.

Aktiv

Hier können die Fehler ausgewählt werden, für die Meldungen ausgegeben sollen.

Meldungen

HS Schließer/HS Öffner

In diesen Feldern werden die Hilfsschalterkontakte jedes Poles dargestellt.

Diese Meldungen werden auf Konsistenz geprüft. In folgenden Fällen wird die Meldung 'Hilfsschalter inkonsistent' generiert und am Steuergerät durch die LED *Sensor error* angezeigt:

- Индикация для *Вспомогательный выключатель замыкающий контакт* в одной фазе отличается от другой фазы.
- Если все поля размыкающих контактов выделены и одновременно выделено поле замыкающего контакта.
- Если все поля размыкающих контактов пустые и одновременно пусто поле замыкающего контакта.

Нет управляемой коммутации

Это поле выделено, если при последней коммутации было невозможно выполнить управление моментом коммутации. По другим сигнализациям можно идентифицировать вызвавшие их неисправности.

6.4.1.2.2 ВКЛ/ОТКЛ

Под ярлычком вкладки *ВКЛ* или *ОТКЛ* вводят данные, выбирают предварительные установки, а также считывают значения и сообщения, которые связаны с включениями или соответственно отключениями.

Структура вкладок диалога для *ВКЛ* и *ОТКЛ* практически идентична, и вводы выполняются аналогично. Различия между ВКЛ и ОТКЛ описаны.

6.4.1.2.2.1 Исходные значения

На вкладке *Исходные значения* представлены первоначальные значения параметров силового выключателя в состоянии поставки. Эти значения определяются на заводе-изготовителе при нормоконтроле.

В противном случае эти значения необходимо определить и ввести во время ввода в эксплуатацию блока управления с силовым выключателем. Времена коммутации определяют при помощи подходящего измерителя времени коммутации. О подходящих измерительных приборах следует справиться у производителя.

- Die Anzeige bei *HS Öffner* weicht in einer Phase von den anderen ab.
- Wenn alle Felder der Öffner markiert sind und gleichzeitig das Feld des Schließers markiert ist.
- Wenn alle Felder der Öffner leer sind und gleichzeitig das Feld des Schließers leer ist.

Keine synch. Schaltung

Dieses Feld ist markiert, wenn bei der letzten Schaltung keine Steuerung des Schaltzeitpunktes möglich war. Anhand der anderen Meldungen ist zu erkennen, welcher Fehler dazu geführt hat.

6.4.1.2.2 EIN/AUS

Unter dem Register *EIN* bzw. *AUS* sind die Daten einzugeben, Vorgaben zu wählen sowie Werte und Meldungen abzulesen, die im Zusammenhang mit Einschaltungen bzw. Ausschaltungen stehen.

Der Aufbau der Registerkarten für *EIN* und *AUS* ist weitestgehend identisch und die Eingaben sind in gleicher Weise durchzuführen. Abweichungen zwischen EIN und AUS sind beschrieben.

6.4.1.2.2.1 Ausgangswerte

Die Registerkarte *Ausgangswerte* gibt die Parameter des Leistungsschalters im Lieferzustand wieder. Diese Werte werden bei der Stückprüfung im Herstellerwerk erfasst.

Andernfalls sind diese Werte während der Inbetriebsetzung des Steuergerätes mit dem Leistungsschalters aufzunehmen und einzugeben. Die Schaltzeitmessung kann mit einem geeigneten Schaltzeitmessgerät durchgeführt werden. Geeignete Messgeräte sind beim Hersteller zu erfragen.

Параметр 'Исходные значения':

Собственное время включения [мс]/ собственное время отключения [мс]

Первоначальное значение собственного времени включения или отключения высоковольтного силового выключателя в мс.

Давление в гидросистеме [бар]

Давление в гидросистеме привода силового выключателя в бар, при котором было определено собственное время включения или отключения.

Напряжение на расцепителе

Пусковое напряжение силового выключателя в В, при котором было определено собственное время включения или выключения.

Температура [°C]

Температура окружающей среды силового выключателя в°C, при которой было определено собственное время включения или выключения.

Выдержка времени референсного контакта [мс]

Интервал времени в мс от сигнала референсного контакта до размыкания или замыкания контактной системы силового выключателя, при котором было определено собственное время включения или отключения.

При включениях оценивается нарастающий фронт, а при отключениях - спадающий фронт сигнала.

Длительность сигнала референсного контакта [мс]

Длительность сигнала референсного контакта в мс, при которой было определено собственное время включения или отключения.

Время между нарастающим и спадающим фронтами сигнала референсного контакта.

Путь перемещения референсного контакта [мм]

Путь в мм, проходимый референсным контактом за длительность сигнала, при котором было определено собственное время включения или выключения.

Parameter 'Ausgangswerte':

Einschalteigenzeit [ms]/Ausschalteigenzeit [ms]

Ausgangswert der Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit des Hochspannungs-Leistungsschalters in ms.

Hydraulikdruck [bar]

Hydraulikdruck des Leistungsschalters in bar, bei dem die Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit aufgenommen wurde.

Auslöserspannung

Auslöserspannung des Leistungsschalters in V, bei der die Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit aufgenommen wurde.

Temperatur [°C]

Umgebungstemperatur des Leistungsschalters in °C, bei dem die Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit aufgenommen wurde.

Verzögerung Referenzkontakt [ms]

Zeitabstand in ms vom Referenzkontaktsignal zum Öffnen bzw. Schließen des Kontaktsystems des Leistungsschalters, bei dem die Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit aufgenommen wurde.

Bei Einschaltungen wird die ansteigende Flanke des Signals, bei Ausschaltungen die fallende Flanke ausgewertet.

Signaldauer Referenzkontakt [ms]

Dauer des Referenzkontaktsignal in ms, bei der die Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit aufgenommen wurde.

Zeit zwischen steigender und fallender Flanke des Referenzkontaktsignals.

Weg Referenzkontakt [mm]

Weg in mm, den der Referenzkontakt während der Signaldauer zurücklegt, bei dem die Einschalteigenzeit bzw. Ausschalteigenzeit aufgenommen wurde.

6.4.1.2.2.2 Вычисленные значения

В принципе значения собственного времени силового выключателя слегка изменяются от коммутации к коммутации. Для оптимального управления коммутацией необходимо учитывать эти отклонения при коммутациях.

С одной стороны, существуют влияющие факторы, колебания которых приводят к поддающихся расчету изменениям собственных времен. Эти влияющие факторы учитываются блоком управления, который вычисляет компенсированное собственное время по текущим значениям этих параметров. Для описания характера влияния таких параметров можно предпринять предварительные установки (см. пункт 6.4.1.2.2.3 *Компенсация*).

С другой стороны, существуют влияния, которые хотя и не могут быть заранее определены, но обладают некоторым постоянством, и таким образом могут быть учтены при управлении коммутациями. Это осуществляется путем обработки измеренных значений трех последних коммутаций и благодаря возможности учитывать возникающие отклонения при адаптивном управлении.

На этой вкладке вводят предварительные установки для адаптивного управления. Для этого показываются вычисленные блоком управления значения (компенсация собственного времени и поправочное значение) следующей коммутации, а также последних 3 выполненных коммутаций. Для последних 3 коммутаций дополнительно указываются измеренные значения, а также отклонение этих значений от вычисленных значений.

Поправка [мс]

Разность между компенсированным собственным временем и первоначальным собственным временем.

Заданное собственное время включения [мс] или отключения [мс]

Компенсированное собственное время, вычисленное для следующей коммутации.

Фактическое собственное время включения [мс] или отключения [мс]

Собственное время, измеренное для соответствующей коммутации.

Рассогласование [мс]

Разность между заданным и фактическим временем коммутации.

6.4.1.2.2.2 Berechnete Werte

Grundsätzlich verändern sich die Eigenzeiten des Leistungsschalters in geringem Maße von Schaltung zu Schaltung. Für das erfolgreiche gesteuerte Schalten ist die Berücksichtigung dieser Abweichungen bei den Schaltungen erforderlich.

Einerseits gibt es Einflussgrößen, deren Schwankungen zu bestimmbaren Veränderungen der Eigenzeiten führen. Diese Einflussgrößen werden vom Steuergerät berücksichtigt, das aus den aktuellen Werten dieser Parameter eine kompensierte Eigenzeit berechnet. Für die Charakteristik des Einflusses dieser Parameter können Vorgaben gemacht werden (siehe Punkt 6.4.1.2.2.3 *Kompensation*).

Andererseits gibt es Einflüsse, die nicht vorher bestimmbar sind, aber sofern sie einer gewissen Stetigkeit folgen, beim gesteuerten Schalten berücksichtigt werden können. Dies erfolgt durch das Auswerten der gemessenen Eigenzeiten der drei letzten Schaltungen und der Möglichkeit, auftretende Abweichungen bei der adaptiven Steuerung zu berücksichtigen.

Auf dieser Registerkarte werden die Vorgaben für die Adaptive Steuerung eingetragen. Dazu werden die durch das Steuergerät berechneten Werte (Kompensation der Eigenzeit und Korrekturwert) der nächsten Schaltung sowie der letzten 3 zurückliegenden Schaltungen angezeigt. Für die letzten 3 Schaltungen werden zusätzlich noch die gemessenen Werte angegeben sowie die Abweichung dieser Werte zu den berechneten Werten.

Korrektur [ms]

Differenz der kompensierten Eigenzeit zur ursprünglichen Eigenzeit.

Soll-Einschalteigenzeit [ms] bzw. Soll-Ausschalteigenzeit [ms]

Die für die nächste Schaltung berechnete kompensierte Eigenzeit.

Ist-Einschalteigenzeit [ms] bzw. Ist-Ausschalteigenzeit [ms]

Die für die jeweilige Schaltung gemessene Eigenzeit.

Abweichung [ms]

Differenz von Soll- und Ist-Schaltzeit.

Взвешивание

Оценка 3 последних коммутаций позволяет применять адаптивное управление. При адаптивном управлении необходимо определять трендовые (систематические) изменения не компенсированных значений собственного времени. Такого рода отклонения собственного времени могут быть учтены при следующей коммутации. Это имеет смысл только, если 3 (или, как минимум, 2) последние коммутации обнаруживают некоторую "закономерность" (постоянство) в отклонениях.

На данной вкладке через весовые коэффициенты можно задать для следующей коммутации степень учета влияния отклонений отдельных состоявшихся ранее коммутаций. Для коммутаций, подлежащих учету, необходимо ввести весовой коэффициент больше 0. При этом сумма весовых коэффициентов по 3 коммутациям должна равняться 1, чтобы получить правильное требуемое значение собственного времени. Например, коэффициенты для 'последней коммутации' 0.500, 'предпоследней коммутации' 0.300 и 'первой коммутации из 3 последних' 0.200 в сумме дают: 0,5 + 0,3 + 0,2 = 1.

Gewichtung

Die Auswertung der 3 letzten Schaltungen ermöglicht den Einsatz der adaptiven Steuerung. Bei der adaptiven Steuerung sollen tendenzielle Veränderungen der nicht-kompensierten Eigenzeiten erfasst werden. Diese Abweichungen der Eigenzeit können für die nächste Schaltung berücksichtigt werden. Dieses ist nur dann zu empfehlen, wenn die letzten 3 Schaltungen - oder mindestens 2 Schaltungen - eine gewisse Stetigkeit in den Abweichungen zeigen.

Auf dieser Registerkarte kann über die Gewichtungsfaktoren für die nächste Schaltung vorgegeben werden, inwieweit die Abweichungen der einzelnen zurückliegenden Schaltungen Einfluss finden sollen. Für Schaltungen, die berücksichtigt werden sollen, ist ein Gewichtungsfaktor größer als 0 einzugeben. Dabei muss über die letzten 3 Schaltungen die Summe der Gewichtungsfaktoren 1 betragen, damit der gewünschte Wert der Eigenzeit korrekt erreicht wird. Zum Beispiel für 'letzte Schaltung' 0.500, 'vorletzte Schaltung' 0.300 und 'Schaltung-3' 0.200 ergibt sich: 0,5 + 0,3 + 0,2 = 1.

6.4.1.2.2.3 Компенсация

Важнейшими параметрами, влияющими на собственное время силового выключателя, являются напряжение управления (U) и температура окружающей среды (T), а для силовых выключателей с гидравлическим приводом также давление в гидросистеме (p). Эти влияния воспринимаются датчиками и могут быть компенсированы блоком управления. При этом блок управления вычисляет компенсированное собственное время и использует его для управления требуемым моментом коммутации.

Характеристики этих влияющих параметров приводятся на данной вкладке. При этом в принципе существует возможность выбора для каждого влияющего параметра линейной либо векторной формы изменений собственного времени в результате изменений параметра. Если какой-либо параметр не подходит, например, у пружинных приводов нет давления в гидросистеме, то влияние данного параметра можно исключить.

Параметр 'Компенсация':

Напряжение U; t = f(U)

Пусковое напряжение силового выключателя

Температура T; t = f(T)

Температура окружающей среды в месте эксплуатации силового выключателя.

6.4.1.2.2.3 Kompensation

Die wichtigsten Einflussgrößen für die Eigenzeit des Leistungsschalters sind die Steuerspannung (U) und die Umgebungstemperatur (T) sowie bei Leistungsschaltern mit Hydraulikantrieben auch der Hydraulikdruck (p). Diese Einflüsse werden durch Sensoren erfasst und können durch das Steuergerät kompensiert werden. Dabei wird eine kompensierte Eigenzeit durch das Steuergerät berechnet und zur Steuerung des gewünschten Schaltzeitpunktes herangezogen.

Die Charakteristika dieser Einflussgrößen werden auf dieser Registerkarte erfasst. Dabei gibt es grundsätzlich die Möglichkeit für jede Einflussgröße zu wählen, ob ihre Veränderungen zu linear oder vektoriell beschriebenen Veränderungen der Eigenzeit führen. Sollte eine Einflussgröße nicht zutreffen, bspw. gibt es bei Federspeicherantrieben keinen Hydraulikdruck, kann die Kompensation dieser Größe ausgeschaltet werden.

Parameter 'Kompensation':

Spannung U; t = f(U)

Auslöserspannung des Leistungsschalters.

Temperatur T; t = f(T)

Umgebungstemperatur am Aufstellort des Leistungsschalters.

Гидравлическое давление p; p = f(p)

Давление в системе гидравлического привода силового выключателя.

Вкладки t = f(U), t = f(T), t = f(p)

На этих вкладках задают характеристики влияющих параметров для вычисления компенсированного собственного времени7

Нет

Если влияющий параметр не должен учитываться при вычислении компенсированного собственного времени, то следует выбрать *Нет*.

Линейный

Если при расчете компенсированного собственного времени влияние параметра должно быть учтено по линейной характеристике, то следует выбрать значение *«Линейный»* и указать коэффициент наклона прямой в соответствии с указаниями производителя силового выключателя. Исходной точкой служит значение этого влияющего параметра, заданное на вкладке *«Исходные значения»*. Тогда расчет скомпенсированного собственного времени проводится на основе прямой, определенной этими вводами.

Напряжение [мс/В]

Коэффициент наклона компенсационной прямой для пускового напряжения в мс/В.

Температура [мс/К]

Коэффициент наклона компенсационной прямой для температуры в мс/К.

Давление в гидросистеме [мс/бар]

Коэффициент наклона компенсационной прямой для давления в системе гидравлического привода в мс/бар. Это значение необходимо ввести отдельно для каждого из 3 полюсов силового выключателя.

Векторный

Если зависимость данного влияющего параметра не линейная, векторная компенсация может быть задана парными значениями в соответствии с указаниями производителя силового выключателя.

Hydraulikdruck p; t = f(p)

Druck des hydraulischen Antriebssystems des Leistungsschalters.

Registerkarten t = f(U), t = f(T), t = f(p)

Auf diesen Registerkarten kann die Charakteristik der Einflussgröße zur Berechnung der kompensierten Eigenzeit vorgegeben werden.

Keine

Soll die Einflussgröße nicht bei der Berechnung der kompensierten Eigenzeit berücksichtigt werden, ist *Keine* anzuwählen.

Linear

Soll die Einflussgröße nach linearer Charakteristik bei der Berechnung der kompensierten Eigenzeit berücksichtigt werden ist *Linear* anzuwählen und für die Gerade ein Faktor - nach Angabe des Herstellers des Leistungsschalters - anzugeben. Als Ausgangspunkt gilt der auf der Registerkarte *Ausgangswerte* vorgegebene Wert dieser Einflussgröße. Die Berechnung der kompensierten Eigenzeit erfolgt dann anhand der mit diesen Eingaben definierten Geraden.

Spannung [ms/V]

Faktor der Kompensationsgeraden für die Auslöserspannung in ms/V.

Temperatur [ms/K]

Faktor der Kompensationsgeraden für die Temperatur in ms/K.

Hydraulikdruck [ms/bar]

Faktor der Kompensationsgeraden für den Druck des hydraulischen Antriebssystems in ms/bar. Dieser Wert ist für die 3 Leistungsschalterpole einzeln einzugeben.

Vektoriell

Ist die Abhängigkeit der Einflussgröße nicht linear, kann eine vektorielle Kompensation mit Wertepaaren - nach Angabe des Herstellers des Leistungsschalters - vorgegeben werden.

6.4.1.2.2.4 Настройки сигнализации

На этой вкладке учтена возможность 2-режимной работы. Если блок управления требуется только для одного случая коммутации, то следует заполнить только окно *«Режим 1»* и не заполнять поля окна *«Режим 2»*. Если требуется управлять двумя отдельными случаями коммутации, то дополнительно к окну *«Режим 1»* необходимо заполнить также окно *«Режим 2»*.

Допустимое отклонение собственного времени включения/собственного времени отключения (мс)

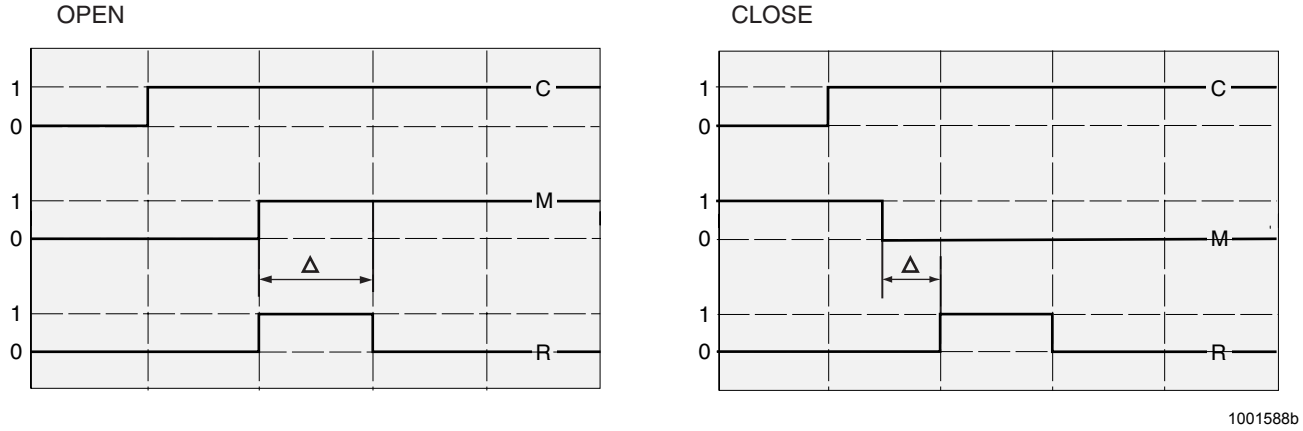
Собственное время определяется по времени, которое проходит между подачей команды блоком управления на силовой выключатель и сигналом референсного контакта. Референсный контакт представляет механическое соприкосновение или разобщение контактов. В данном поле необходимо ввести значение в мс, на которое может отклоняться собственное время, измеренное при коммутации, от вычисленного компенсированного собственного времени. Если измеренное "механическое" собственное время выходит за допустимое отклонение, то срабатывает сигнализация, которая показывается на блоке управления загоранием СИД *Sync. Oper. failed*. Если отклонение "механического" собственного времени выключателя слишком велико, то требуемый момент коммутации не может быть достигнут достаточно точно. Таким образом невозможно надлежащее выполнение управляемой коммутации.

6.4.1.2.2.4 Alarmvorgaben

Auf dieser Registerkarte ist der 2-Modus Betrieb berücksichtigt. Wird das Steuergerätes nur für einen Schaltfall benötigt, ist nur das Fenster *Modus 1* auszufüllen und die Eingaben in dem Fenster *Modus 2* entfallen. Sollen zwei getrennte Schaltfälle gesteuert geschaltet werden, ist zusätzlich zum Fenster *Modus 1* auch das Fenster *Modus 2* auszufüllen.

Zulässige Abweichung Einschalteigenzeit/Ausschalteigenzeit (ms)

Die Eigenzeit wird mit Hilfe des Referenzkontaktsignals ermittelt. In dieses Feld ist einzugeben, um welchen Betrag in ms die während der Schaltung gemessenen Eigenzeit von der berechneten kompensierten Eigenzeit abweichen darf. Ist die gemessene mechanische Eigenzeit außerhalb der zulässigen Abweichung, wird die Meldung *Sync. Oper. failed* generiert.



C Команда
Δ Выдержка времени референсного контакта
M Цепь главного тока
R Референсный контакт

Рис 28 Процесс коммутации вкл. (ОТКРЫТЬ) и коммутации выкл. (ЗАКРЫТЬ)

C Kommando
Δ Verzögerung Referenzkontakt
M Hauptstrombahn
R Referenzkontakt

Bild 28 Ablauf von AUS-Schaltung (OPEN) und EIN-Schaltung (CLOSE)

Допустимое отклонение времени включения/ времени отключения (мс)

В этом поле необходимо ввести значение в мс, на которое может отклоняться время включения/время выключения, измеренное при коммутации, от вычисленного компенсированного времени включения/времени выключения. Если измеренное время включения/время выключения выходит за допустимые границы отклонения, то выдается сигнал *Sync. Oper. failed («Ошибка синхронизации»*). Время включения/время выключения регистрируется как контрольное значение.

Zulässige Abweichung Einschaltzeit/Ausschaltzeit (ms)

In dieses Feld ist einzugeben, um welchen Betrag in ms die während der Schaltung gemessene Einschaltzeit/Ausschaltzeit von der berechneten kompensierten Einschaltzeit/Ausschaltzeit abweichen darf. Ist die gemessene Einschaltzeit/Ausschaltzeit außerhalb der zulässigen Abweichung, wird die Meldung *Sync. Oper. failed* generiert. Die Einschaltzeit/Ausschaltzeit wird als Kontrollwert erfasst.

Режим 1/режим 2

Здесь необходимо ввести предварительные установки для одного режима коммутации или двух режимов коммутации.

Вводы в полях «Ток» и «Напряжение» относятся к входным сигналам трансформатора тока или напряжения. Для распознавания момента включения или выключения здесь можно задать пороговые значения тока и напряжения, при которых силовой выключатель считается включенным или выключенным. Полученное таким образом начало тока берется за основу для определения электрического собственного времени силового выключателя.

Modus 1/Modus 2

Hier sind die Vorgaben für einen Schaltmodus bzw. zwei Schaltmodi einzutragen.

Die Eingaben in den Feldern Strom und Spannung beziehen sich auf die Eingangssignale des Strom- bzw. des Spannungswandlers. Für die Erkennung des Ein- bzw. Ausschaltzeitpunktes können hier Schwellwerte für Strom und Spannung vorgegeben werden, für die der Leistungsschalter als ein- bzw. ausgeschaltet gilt. Der daraus resultierende Stromflussbeginn wird zur Bestimmung der elektrischen Eigenzeit des Leistungsschalters herangezogen.

Уровень срабатывания

Здесь следует ввести пороговое значение включения и выключения отдельно для тока и напряжения. Выше этого значения силовой выключатель считается включенным, ниже – выключенным.

Trigger

Hier ist der Schwellwert für Ein- und Ausschaltung einzugeben, getrennt für Strom und Spannung. Oberhalb dieses Wertes gilt der Leistungsschalter als eingeschaltet, darunter als ausgeschaltet.

Значение слишком велико

Управляемая коммутация служит для предотвращения перенапряжения и сверхтоков, которые могут возникать в моменты коммутаций, неблагоприятные по фазе тока или напряжения. В поле *«Значение слишком велико»* можно ввести значения тока и напряжения, до достижения которых управляемая коммутация считается выполненной. Если при коммутации эти значения превышаются, то отправляется сигнал *Sync. Oper. failed*.

Wert zu hoch

Das gesteuerte Schalten dient zur Vermeidung von Überspannungen und Überströmen, die bei ungünstigen Schaltzeitpunkten bezogen auf die Phasenlage von Strom und Spannung auftreten können. Im Feld *Wert zu hoch* können für Strom und Spannung Werte eingegeben, bis zu deren Erreichen die gesteuerte Schaltung als erfolgreich betrachtet wird. Werden diese Werte bei einer Schaltung überschritten, wird die Meldung *Sync. Oper. failed* generiert.

6.4.1.2.2.5 Фаза

На этой вкладке вводятся предварительные установки для момента коммутации, в который для данного случая коммутации (Режим) блок управления должен включить или отключить силовой выключатель.

При этом как основу вводят предварительную установку для коммутационной последовательности 3 полюсов силового выключателя в поля *«Сдвиг фазы/полюс»*. Не рекомендуется изменять данную исходную настройку даже, если в процессе ввода в эксплуатацию настройку отдельных моментов коммутации требуется уточнить для достижения как можно более оптимальной коммутации.

Другие настройки можно тогда выполнить совместно для всех 3 полюсов силового выключателя через поле *«Сдвиг фазы/выключатель»* и/или индивидуально для отдельных полюсов силового выключателя через поле *«Уставка по времени»* или *«Время горения дуги»*.

Триггерный источник (включение)

Для включения может быть выбран триггерный источник (U_{Pa}, U_{Pb} или U_{Pc}). Если выбрано значение, отличное от U_{Pa}, источник триггера переводится блоком управления на U_{Pa}.

Все данные для смещения фазы устанавливаются на основе прохождения через нуль в фазу A.

Источник срабатывания (отключение)

Для отключений можно дополнительно выбирать источник срабатывания. Источником срабатывания может служить ток или напряжение любой фазы на стороне нагрузки (U_s, I_s) или, как при включениях, напряжение фазы A стороне сборной шины U_P.

Прохождение через нуль выбранного источника срабатывания служит отсчетной точкой для определения момента отключения.

Сдвиг фазы/полюс [°]

Здесь задаются неизменные интервалы между моментами коммутации отдельных полюсов силового выключателя. Эти предварительные установки являются фиксированными значениями, которые выбирают по следующей таблице в зависимости от конкретного случая коммутации. Ввод осуществляется в электрических градусах (°).

Основой для всех данных в следующих таблицах является прохождение через нуль напряжения от полюса A.

Следующие данные относятся к системе с правым вращением с соответствием L1 = полюс A, L2 = полюс B, L3 = полюс C.

6.4.1.2.2.5 Phasenlage

Auf dieser Registerkarte werden die Vorgaben für den Schaltzeitpunkt eingegeben, zu dem das Steuergerät für den vorgegebenen Schaltfall (Modus) den Leistungsschalter ein- oder ausschalten soll.

Dabei wird als Grundlage die Vorgabe für die Schaltsequenz der 3 Leistungsschalterpole in die Felder *Phasenverschiebung/Pol* eingegeben. Es ist empfehlenswert diese Grundeinstellung nicht zu verändern, auch wenn während der Inbetriebnahme die einzelnen Schaltzeitpunkte für eine möglichst erfolgreiche Schaltung noch weiter justiert werden müssen.

Weitere Einstellungen können dann für alle 3 Leistungsschalterpole gemeinsam über das Feld *Phasenverschiebung/Schalter* und/oder für die Leistungsschalterpole individuell über das Feld *Einstellzeit* bzw. *Lichtbogenzeit* vorgenommen werden.

Triggerquelle (Einschaltung)

Für die Einschaltung kann die Triggerquelle (U_{Pa}, U_{Pb} oder U_{Pc}) gewählt werden. Wenn nicht U_{Pa} gewählt ist, wird die Triggerquelle durch das Steuergerät auf U_{Pa} umgerechnet.

Alle Angaben für die Phasenverschiebung werden werden auf die Basis des Nulldurchgangs in Phase A gestellt.

Triggerquelle (Ausschaltung)

Für die Ausschaltungen kann als Triggerquelle der Strom oder die Spannung einer beliebigen Phase auf der Lastseite (U_s, I_s) oder - wie bei Einschaltungen - die Spannung U_P einer beliebigen Phase auf der Sammelschienenseite gewählt werden.

Der Nulldurchgang der gewählten Triggerquelle dient als Referenz für die Bestimmung des Ausschaltzeitpunktes.

Phasenverschiebung/Pol [°]

Hier werden die festen Abstände der Schaltzeitpunkte der einzelnen Leistungsschalterpole zueinander vorgegeben. Diese Vorgaben sind feste Werte, die gemäß der folgenden Tabelle in Abhängigkeit des Schaltfalles zu wählen sind. Die Eingabe erfolgt in elektrischen Grad (°).

Die Basis für alle Angaben in den folgenden Tabellen ist der Nulldurchgang der Spannung von Pol A.

Die folgenden Angaben beziehen sich auf ein rechtsdrehendes System mit der Zuordnung L1=Pol A, L2=Pol B, L3 =Pol C.

Случай коммутации	Schaltfall	A	B	C
Нейтраль заземлена - ВКЛ	Sternpunkt geerdet - EIN	0°	120°	60°
Нейтраль заземлена - ОТКЛ	Sternpunkt geerdet - AUS	90°	210°	150°
Нейтраль не заземлена - ВКЛ	Sternpunkt ungeerdet - EIN	30°	120°	30°
Нейтраль не заземлена - ОТКЛ	Sternpunkt ungeerdet - AUS	90°	180°	180°
В схеме треугольника, заземление любое - ВКЛ	In Dreieck, Erdung beliebig - EIN	30°	120°	30°
В схеме треугольника, заземление любое - ОТКЛ	In Dreieck, Erdung beliebig - AUS	90°	180°	180°

Табл. 6 Сдвиг фазы/полюс - конденсатор **Tab. 6 Phasenverschiebung/Pol - Kondensator**

Случай коммутации	Schaltfall	A	B	C
Нейтраль заземлена - ВКЛ	Sternpunkt geerdet - EIN	0°	120°+(5°...10°)	60°+10°
Нейтраль заземлена - ОТКЛ	Sternpunkt geerdet - AUS	90°	210°	150°

Табл. 7 Сдвиг фазы/полюс - линия **Tab. 7 Phasenverschiebung/Pol - Leitung**

Случай коммутации	Schaltfall	A	B	C
Нейтраль заземлена - ВКЛ	Sternpunkt geerdet - EIN	90°	30° (210°)	150°
Нейтраль заземлена - ОТКЛ	Sternpunkt geerdet - AUS	90°	210°	150°
Нейтраль не заземлена - ВКЛ	Sternpunkt ungeerdet - EIN	60°	60°	150°
Нейтраль не заземлена - ОТКЛ	Sternpunkt ungeerdet - AUS	90°	180°	180°
В схеме треугольника, заземление любое - ВКЛ	In Dreieck, Erdung beliebig - EIN	60°	60°	150°
В схеме треугольника, заземление любое - ОТКЛ	In Dreieck, Erdung beliebig - AUS	90°	180°	180°

Табл. 8 Сдвиг фазы/полюс - реактор **Tab. 8 Phasenverschiebung/Pol - Drossel**

Случай коммутации	Schaltfall	A	B	C
Нейтраль заземлена Ynd - ВКЛ	Sternpunkt geerdet Ynd - EIN	90°	180°	180°
Нейтраль заземлена Ynd - ОТКЛ	Sternpunkt geerdet Ynd - AUS	90°	30°	150°
Нейтраль не заземлена Yd - ВКЛ	Sternpunkt ungeerdet Yd - EIN	60°	60°	150°
Нейтраль не заземлена Yd - ОТКЛ	Sternpunkt ungeerdet Yd - AUS	90°	180°	180°

Табл. 9 Сдвиг фазы/полюс - трансформатор **Tab. 9 Phasenverschiebung/Pol - Transformator**

f [Гц]	1°	5°	10°	15°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	360°
16,667	0,167	0,833	1,667	2,5	5	10	15	20	25	30	35	60
50	0,056	0,278	0,556	0,833	1,667	3,333	5	6,667	8,333	10	11,667	20
60	0,046	0,232	0,463	0,694	1,389	2,778	4,167	5,556	6,944	8,333	9,722	16,667

Табл. 10 Пересчет градусов фазового угла [°] в миллисекунды [мс] для различных частот f [Гц] **Tab. 10 Umrechnung von elektrischen Grad [°] in Millisekunden [ms] für verschiedene Frequenzen f [Hz]**

Сдвиг фазы/выключатель [°]

В поле *«Сдвиг фазы/выключатель»* можно задать момент коммутации совместно для всех 3 полюсов силового выключателя. Ввод осуществляется в °.

Уставка по времени (включение) или время горения дуги (отключение) [мс]

В поле *«Уставка по времени/время горения дуги»* можно задать момент коммутации индивидуально для каждого из 3 полюсов силового выключателя.

Phasenverschiebung/Schalter [°]

Unter *Phasenverschiebung/Schalter* kann der Schaltzeitpunkt für alle 3 Leistungsschalterpole gemeinsam eingestellt werden. Die Eingabe erfolgt in °.

Einstellzeit (Einschaltung) bzw. Lichtbogenzeit (Ausschaltung) [ms]

Unter *Einstellzeit/Lichtbogenzeit* kann der Schaltzeitpunkt für die 3 Leistungsschalterpole einzeln eingestellt werden.

Включение

При этом уменьшение значения означает более ранний момент коммутации. При вводе больших значений момент коммутации происходит позже.

Отключение

При этом уменьшение значения означает замедление момента коммутации. При вводе больших значений момент коммутации происходит раньше.

Это ввод служит прежде всего предварительной установкой уставки по времени (включение) или времени горения дуги (отключение).

При включении начало протекания тока опережает соприкосновение контактов на время предыонизационного пробоя.

Посредством уставки по времени соприкосновение контактов смещается так, чтобы добиться требуемого момента коммутации.

При отключении прекращение протекания тока происходит на время горения дуги позже, чем разобщение контактов.

Если пробные коммутации для одной или двух фаз не дают желаемого результата, то путем индивидуальных настроек уставки по времени или времени горения дуги можно предпринять поправки для этих полюсов силового выключателя.

Вводимое значение зависит от типа силового выключателя, напряжение и случая коммутации, его можно запросить у производителя.

6.4.1.2.2.6 Последняя коммутация

Здесь показываются все существенные данные для оценки последней коммутации. Эти значения позволяют судить о том, насколько удачно были выбраны настройки управляемой коммутации (см. пункт 6.4.1.2.2.5 *Фаза*), или еще требуется откорректировать настройки. Другая возможность оценки состоит в анализе осциллограмм (см. пункт 6.4.1.2.2.5 *Фаза*).

Параметр 'Последняя коммутация':

Задержка команды [мс]

Время от поступления команды до передачи команды на силовой выключатель в мс.

Собственное время включения [мс] (только для включений)

Вычисленное блоком управления собственное время включения в мс.

Если отсутствует подходящий сигнал опорного контакта, используется рассчитанное блоком управления компенсированное собственное время включения.

Einschaltung

Dabei bedeutet eine Verkleinerung des Wertes ein Vorziehen des mechanischen Schaltzeitpunktes. Durch die Eingabe von größeren Werten erfolgt der mechanische Schaltzeitpunkt später.

Ausschaltung

Dabei bedeutet eine Verkleinerung des Wertes ein Verzögern des mechanischen Schaltzeitpunktes. Durch die Eingabe von größeren Werten erfolgt der mechanische Schaltzeitpunkt früher.

Diese Eingabe dient zunächst als Vorgabe für die Einstellzeit (Einschaltung) oder Lichtbogenzeit (Ausschaltung).

Bei der Einschaltung erfolgt der Stromflussbeginn um die Vorüberschlagszeit vor der Kontaktberührung.

Mit der Einstellzeit wird die Kontaktberührung so verschoben, dass der gewünschte Schaltzeitpunkt erreicht wird.

Bei der Ausschaltung erfolgt das Ende des Stromflusses um die Lichtbogenzeit später als die Kontakttrennung.

Führen die Probeschaltungen für eine oder zwei Phasen nicht zu dem gewünschten Ergebnis, können durch individuelle Vorgaben der Einstellzeit oder der Lichtbogenzeit für diese Leistungsschalterpole Korrekturen vorgenommen werden.

Der einzugebende Wert hängt von dem Leistungsschaltertyp, der Spannung und dem Schaltfall ab und kann beim Hersteller erfragt werden.

6.4.1.2.2.6 Letzte Schaltung

Hier werden alle relevanten Daten der letzten Schaltung zur Auswertung angezeigt. Diese Werte geben Anhaltspunkte dafür, ob die Vorgaben bezüglich des gesteuerten Schaltens (siehe Punkt 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*) zutreffend gewählt sind oder noch Korrekturen notwendig sind. Eine weitere Auswertungsmöglichkeit besteht in der Auswertung der Oszillogramme (siehe Punkt 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*).

Parameter 'Letzte Schaltung':

Kommandoverzögerung [ms]

Zeit zwischen dem Eingang des Kommandos und der Kommandoweitergabe an den Leistungsschalter in ms.

Einschalteigenzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Einschalteigenzeit in ms.

Wenn kein auswertbares Referenzkontaktsignal vorliegt, wird die vom Steuergerät berechnete kompensierte Einschalteigenzeit verwendet.

Собственное время отключения [мс] (только для отключений)

Вычисленное блоком управления собственное время выключения в мс.

Если отсутствует подходящий сигнал опорного контакта, используется рассчитанное блоком управления компенсированное собственное время выключения.

Ausschalteigenzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Ausschalteigenzeit in ms.

Wenn kein auswertbares Referenzkontaktsignal vorliegt, wird die vom Steuergerät berechnete kompensierte Ausschalteigenzeit verwendet.

Время включения [мс] (только для включений)

Вычисленное блоком управления время включения в мс.

Einschaltzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Einschaltzeit in ms.

Время отключения [мс] (только для отключений)

Вычисленное блоком управления время выключения в мс.

Ausschaltzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Ausschaltzeit in ms.

Макс. ток [A]

Зарегистрированное при последней коммутации наивысшее значение тока в высоковольтной сети в A.

Max. Strom [A]

Bei der letzten Schaltung erfasster höchster Stromwert des Hochspannungsnetzes in A.

Макс. напряжение U_s [B]

Зарегистрированное при последней коммутации наивысшее значение напряжения в ответвлении высоковольтной сети в B.

Max. Spannung U_s [V]

Bei der letzten Schaltung erfasster höchster Wert der Spannung im Abzweig des Hochspannungsnetzes in V.

Макс. напряжение U_p [B]

Зарегистрированное при последней коммутации наивысшее значение напряжения в опорной фазе A на стороне сборной шины высоковольтной сети в B.

Max. Spannung U_p [V]

Bei der letzten Schaltung erfasster höchster Wert der Spannung in der Referenzphase A auf der Sammelschienenseite des Hochspannungsnetzes in V.

Отклонение собственного времени включения [мс] (только для включений)

Отклонение между фактическим значением собственного времени и вычисленным собственным временем.

Abweichung Einschalteigenzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Eigenzeit und der berechneten Eigenzeit.

Отклонение собственного времени выключения [мс] (только для отключений)

Отклонение между фактическим значением собственного времени и вычисленным собственным временем.

Abweichung Ausschalteigenzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Eigenzeit und der berechneten Eigenzeit.

Отклонение времени включения [мс] (только для включений)

Отклонение между фактическим значением времени включения и вычисленным временем включения.

Abweichung Einschaltzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Einschaltzeit und der berechneten Einschaltzeit.

Отклонение времени выключения [мс] (только для отключений)

Отклонение между фактическим значением времени выключения и вычисленным временем выключения.

Abweichung Ausschaltzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Ausschaltzeit und der berechneten Ausschaltzeit.

Длительность сигнала референсного контакта [мс]

Фактическое значение времени воздействия референсного контакта

Signaldauer Referenzkontakt [ms]

Istwert der Einwirkzeit des Referenzkontaktes.

6.4.2 Осциллограмма

Для анализа коммутационных операций блок управления записывает осциллограммы, на которых представлены параметры для оценки временных процессов коммутационных операций.

После открытия или приема файла осциллограммы в строке меню программы *PSD-Control* появляется дополнительный пункт меню *Osz. Setup*. При помощи этих функций можно модифицировать отображение осциллограммы в соответствии с нуждами пользователя.

Для анализа необходимо открыть требуемый файл осциллограммы. (См. пункт 6.4.2.2.3.2.3 *Значения*.)

В анализе помогает таблица *PSD-Control* (см. пункт 6.4.2.2.3.2.3 *Значения*) Таблица позволяет просматривать мгновенные значения параметров показанной осциллограммы.

В заданной области памяти блока управления в режиме FIFO (first in-first out) сохраняются осциллограммы последних четырех коммутационных операций.

6.4.2.1 Функции меню

В этом разделе описывается меню *Конфигурация*. Анализ описан в главе 6.4.2.2 *Анализ*.

6.4.2.1.1 Принять

Для анализа необходимо загрузить осциллограммы из блока управления в ПК. Это позволяет выполнить функция *«Принять»*. В развернутом окне можно отметить одну или несколько осциллограмм и считать их, используя функции «Принять» или «Показать». При нажатии на кнопку «Принять» происходит сохранение в проектном пути. При нажатии на кнопку «Показать» осциллограмма сохраняется и дополнительно отображается в новом окне.

6.4.2.1.2 Открыть

Осциллограммы, записанные на жестком диске, можно показать (на дисплее) по команде *Открыть*.

6.4.2.1.3 Запись

Если для оценки необходимо зарегистрировать текущие параметры тока и напряжения, то можно начать запись осциллограммы по команде *Запись*. Длительность записи задана неизменно.

6.4.2 Oszillogramm

Zur Auswertung der Schalthandlungen werden vom Steuergerät Oszillogramme aufgezeichnet, in denen Parameter zur Beurteilung der zeitlichen Abläufe der Schalthandlungen dargestellt sind.

Nach dem Öffnen oder Empfangen einer Oszillogrammdatei erscheint in der Menüzeile des Programms *PSD-Control* der zusätzliche Menüpunkt *Osz. Setup*. Mit diesen Funktionen kann die Darstellung des Oszillogramms den Bedürfnissen des Anwenders angepasst werden.

Zur Auswertung ist die gewünschte Oszillogrammdatei zu öffnen. Siehe hierzu Punkt 6.4.2.2.3.2.3 *Werte*.

Die Auswertung wird unterstützt durch die Tabelle *Werte* (siehe Punkt 6.4.2.2.3.2.3 *Werte*). Die Tabelle ermöglicht das Ablesen der Momentanwerte der Parameter des angezeigten Oszillogramms.

Mit dem vorgegebenen Speicherplatz im Steuergerät werden die Oszillogramme der vier letzten Schalthandlungen im FIFO-Modus (first in-first out) abgespeichert.

6.4.2.1 Menüfunktionen

Unter diesem Punkt wird das Menü *Oszillogramm* beschrieben. Die Auswertung wird im Punkt 6.4.2.2 *Auswertung* beschrieben.

6.4.2.1.1 Empfangen

Zur Auswertung müssen die Oszillogramme vom Steuergerät auf den PC heruntergeladen werden. Dies erfolgt mit der Funktion *Empfangen*. In dem dann öffnenden Fenster können wahlweise ein oder mehrere Oszillogramme markiert und mit Empfangen oder Zeigen ausgelesen werden. Die Auswahl des Buttons Empfangen bewirkt die Speicherung im Projektpfad. Wenn Zeigen gewählt wird, wird das Oszillogramm gespeichert und zusätzlich in einem neuen Fenster angezeigt.

6.4.2.1.2 Öffnen

Auf der Festplatte gespeicherte Oszillogramme können mit *Öffnen* angezeigt werden

6.4.2.1.3 Aufnahme

Sollen die aktuellen Strom- und Spannungsparameter zur Auswertung erfasst werden, kann die Aufzeichnung eines Oszillogramms mit *Aufnahme* gestartet werden. Die Aufzeichungsdauer ist fest vorgegeben.

6.4.2.1.3.1 Без коммутации

Запись мгновенного тока и напряжения выполняется с регулируемой периодичностью. На силовой выключатель при этом не оказывается воздействие. Осциллограммы носят имя *freestyle*.

6.4.2.2 Анализ

Анализ описывается в тексте ниже на основе элементов окна приложения и пункта меню *Osz. Setup* (см. 6.4.2.2.1 *Окно приложения осциллограмма* и 6.4.2.2.2 *Меню Osz Setup*).

6.4.2.2.1 Окно приложения осциллограмма

При загрузке (из блока управления) или при открытии (файла) осциллограммы показывается окно приложения. Структура окна приложения отвечает стандарту Windows и состоит из строки заголовки, рабочей области на дисплее и строки состояния.

Строка заголовка содержит имя файла осциллограммы.

В строке состояния находятся 3 области индикации положений указателя. Левое окно индикации показывает левое положение указателя, а среднее окно индикации - правое положение указателя. В правом окне индикации отображается разница между обоими положениями. Все данные относятся к шкале времени, значения даны в мс.

В рабочей области окна приложения на дисплее показывается осциллограмма коммутации. Можно открыть одновременно несколько осциллограмм, но показывается и обрабатывается только одна из них.

6.4.2.1.3.1 Ohne Schaltung

Es wird die Aufzeichnung der Momentan-Verläufe von Strom und Spannung über die eingestellte Aufzeichnungsdauer ausgelöst. Der Leistungsschalter wird dabei nicht beeinflusst. Die Oszillogramme tragen den Namen *freestyle*.

6.4.2.2 Auswertung

Die Auswertung wird im Folgenden anhand der Elemente des Anwendungsfensters und anhand des Menüpunktes *Osz. Setup* beschrieben (siehe 6.4.2.2.1 *Anwendungsfenster Oszillogramm* und 6.4.2.2.2 *Menü Osz Setup*).

6.4.2.2.1 Anwendungsfenster Oszillogramm

Mit dem Herunterladen oder Öffnen eines Oszillogramms wird das Anwendungsfenster angezeigt. Das Anwendungsfensters ist im Windows-Standard aufgebaut und besteht aus der Titelleiste, der Arbeitsfläche und der Statuszeile.

Die Titelleiste enthält den Dateinamen des Oszillogramms sowie Datum und Uhrzeit der Aufnahme.

In der Statuszeile befinden sich 3 Anzeigefenster für die Cursorpositionen. Das linke Anzeigefenster zeigt die linke Cursorposition, das mittlere Anzeigefenster die rechte Cursorposition. In dem rechten Anzeigefenster wird die Differenz zwischen beiden Positionen dargestellt. Alle Angaben beziehen sich auf die Zeitskala, die Werte sind in ms angegeben.

Auf der Arbeitsfläche wird das Oszillogramm der Schaltung angezeigt. Es können mehrere Oszillogramme gleichzeitig geöffnet sein, aber jeweils nur eines angezeigt und bearbeitet werden.

6.4.2.2.2 Меню *Osz Setup*

Отображение осциллограммы в окне приложения можно подобрать согласно нуждам пользователя. Для этого можно связать файл осциллограммы с Ini-файлом, который содержит требуемые опции отображения. При открытии или приеме файла осциллограммы, он всегда открывается с установками файла *PSD.ini*.

По команде *Правка* можно изменять опции отображения. С помощью функции *Сохранить* и *Сохранить как* можно сохранить изменения в файле PSD.ini или же сохранить новые выбранные опции отображения в файле с другим именем. Если перезаписать файл PSD.ini, то новые опции отображения действуют для каждого открывания другого файла осциллограммы. Если сохранить изменения в файле с другим именем, то новые опции отображения при необходимости можно связать с файлом осциллограммы, выполняя функцию *Загрузить*.

6.4.2.2.2.1 Правка

После выбора *Правка* открывается окно диалога *Конфигурация*, в котором можно произвести изменения для отображения файла осциллограммы, открытого в данный момент. Ниже описываются вкладки, на которых выполняются эти изменения. После щелчка мышью по *Применить* отображение изменяется. Щелчок по кнопке *OK* закрывает окно *Конфигурация*.

6.4.2.2.2 Menü *Osz Setup*

Die Darstellung der Oszillogramme im Anwendungsfenster kann den Bedürfnissen des Anwenders angepasst werden. Es besteht dazu die Möglichkeit jede Oszillogrammdatei mit einer Ini-Datei zu verknüpfen, die die gewünschten Darstellungsoptionen enthält. Beim Öffnen oder Empfangen eines Oszillogramms wird dieses immer mit den Einstellungen der Datei *PSD.ini* geöffnet.

Mit *Bearbeiten* können die Darstellungsoptionen geändert werden. Mit den Funktionen *Speichern* und *Speichern unter* kann die Datei PSD.ini geändert werden oder die neu gewählten Darstellungsoptionen unter einem neuen Dateinamen abgespeichert werden. Wird die Datei PSD.ini überschrieben, gelten die neuen Darstellungsoptionen für jedes Öffnen weiterer Oszillogrammdateien. Wird unter neuem Dateinamen gespeichert, können die neuen Darstellungsoptionen im Bedarfsfall mit der Funktion *Laden* mit der Oszillogrammdatei verknüpft werden.

6.4.2.2.2.1 Bearbeiten

Nach der Auswahl von *Bearbeiten* wird das Fenster *Konfiguration* geöffnet, in dem die Änderungen für die Darstellung der aktuell geöffneten Oszillogrammdatei vorgenommen werden können. Im Folgenden werden die Registerkarten beschrieben, auf denen die Änderungen vorgenommen werden können. Nach Anklicken von *Übernehmen* ändert sich die Darstellung. *OK* schließt das Fenster *Konfiguration*.

6.4.2.2.2.1.1 Аналоговый

На этой вкладке можно модифицировать опции отображения записанных аналоговых значений параметров (токи и напряжения в высоковольтной сети).

Не допускающие правки поля:

- Единица
- Полюс
- Единиц в бит
- Смещение

Эти поля служат только для информации.

Следующие опции можно изменять.

Масштаб

Масштаб реализует функцию изменения масштаба кривой. Высоту индикации можно таким образом дополнительно изменять, вводя масштабный коэффициент. Малые значения приводят к увеличению высоты отображения, а большие значения уменьшают высоту отображения.

Положение

При помощи *Позиция* задается вертикальное положение рассматриваемой кривой. Вводя значение в пределах от 0 до 100, можно задавать положение между нижним краем (0) и верхним краем (100). У аналоговых кривых это относится к положению нулевой линии.

Высота

При помощи параметра *«Высота»* можно изменить высоту аналоговой кривой. Вводя значения в пределах от 0 до 100, устанавливают размер по вертикали показываемой области, причем можно выбирать между самой малой показываемой областью (0) и самым большим размером (100).

Нулевая линия

При помощи *Нулевая линия* можно включить или отключить индикацию нулевой линии аналоговой кривой.

Показать

При помощи *Показать* можно включить или отключить индикацию аналоговой кривой.

Цвет

При помощи *Цвет* можно выбрать другой цвет для отображения кривой.

6.4.2.2.2.1.1 Analog

Auf dieser Registerkarte können die Darstellungsoptionen für die analog aufgezeichneten Parameter (Ströme und Spannungen im Netz) bearbeitet werden.

Nicht-editierbare Felder sind:

- Einheit
- Pol
- Units pro bit
- Offset

Diese Felder dienen nur zur Information.

Die folgenden Optionen sind bearbeitbar:

Skalierung

Skalierung hat für die Kurve eine Zoom-Funktion. Die Anzeigehöhe kann hiermit zusätzlich variiert werden durch die Eingabe eines Skalierungsfaktors. Dabei bewirken kleine Werte eine Vergrößerung der Darstellungshöhe, große Werte verkleinern die Darstellungshöhe.

Position

Mit *Position* wird die vertikale Lage der betreffenden Kurve festgelegt. Dabei ist es möglich durch Eingabe eines Wertes zwischen 0 und 100 die Position zwischen dem unteren Rand (0) und dem oberen Rand (100) festzulegen. Bei den Analogkurven bezieht sich das auf die Position der Nullinie.

Höhe

Mit *Höhe* kann die Höhe der Analogkurve verändert werden. Durch Eingabe eines Wertes zwischen 0 und 100 kann die vertikale Größe des Anzeigebereiches eingestellt werden, wobei zwischen dem schmalsten Anzeigebereich (0) und der größten Anzeigebreite (100) gewählt werden kann.

Nulllinie

Mit *Nulllinie* kann die Anzeige der Nulllinie der Analogkurve ein- oder ausgeschaltet werden.

Sichtbar

Mit *Sichtbar* kann die Anzeige der Kurve ein- oder ausgeschaltet werden.

Farbe

Mit *Farbe* kann eine andere Farbe für die Darstellung der Kurve ausgewählt werden.

6.4.2.2.2.1.2 Цифровой

На этой вкладке можно модифицировать параметры отображения записанных цифровых значений (команды, цифровые показания токов и напряжений в сети).

Полюс

Поле *Полюс* не допускает правку и служит только для информации.

Следующие опции можно изменять.

Положение

При помощи *Позиция* задается вертикальное положение рассматриваемой кривой. Вводя значение в пределах от 0 до 100, можно задавать положение между нижним краем (0) и верхним краем (100).

Показать

При помощи *Показать* можно включить или отключить индикацию аналоговой кривой.

Цвет

При помощи *Цвет* можно выбрать другой цвет для отображения кривой.

6.4.2.2.2.1.3 Вкл-откл

На этой вкладке можно выбрать для отображения все кривые нужных параметров в перечне. При этом записанные аналоговые и цифровые параметры перечислены отдельно.

Все

При помощи *Все* можно выбрать для индикации все цифровые или аналоговые параметры.

6.4.2.2.3 Функции анализа

6.4.2.2.3.1 Элементы окна осциллограммы

В окне осциллограммы показаны все аналоговые характеристики записанных процессов тока и напряжения и их представление в цифровой форме, а также цифровые отображения команд и сигналов референсного контакта.

У левого края окна осциллограммы приведены уловные обозначения для всех аналоговых кривых и для цифровых отображений.

6.4.2.2.2.1.2 Digital

Auf dieser Registerkarte können die Darstellungsoptionen für die digital aufgezeichneten Parameter (Kommandos, digitale Anzeige von Strömen und Spannungen im Netz, ...) bearbeitet werden.

Pol

Das Feld *Pol* ist nicht editierbar und dient nur zur Information.

Die folgenden Optionen sind bearbeitbar:

Position

Mit *Position* wird die vertikale Lage der betreffenden Kurve festgelegt. Dabei ist es möglich durch Eingabe eines Wertes zwischen 0 und 100 die Position zwischen dem unteren Rand (0) und dem oberen Rand (100) festzulegen.

Sichtbar

Mit *Sichtbar* kann die Anzeige der Kurve ein- oder ausgeschaltet werden.

Farbe

Mit *Farbe* kann eine andere Farbe für die Darstellung der Kurve ausgewählt werden.

6.4.2.2.2.1.3 On-Off

Auf dieser Registerkarte können alle Kurven der gewünschten Parameter in einer Übersicht zur Darstellung ausgewählt werden. Dabei sind die analog und digital aufgezeichneten Parameter getrennt aufgelistet.

Alle

Mit *Alle* ist es möglich, alle digitalen oder analogen Parameter zur Anzeige auszuwählen.

6.4.2.2.3 Auswertungsfunktionen

6.4.2.2.3.1 Elemente des Oszillogrammfensters

Innerhalb des Oszillogrammfensters sind die Strom- und Spannungsverläufe sowie die Kommandos und Referenzkontaktsignale dargestellt.

Am linken Rand des Oszillogrammfensters sind die Kurzbezeichnungen für die analogen Kurven und für die digitalen Darstellungen angegeben.

6.4.2.2.3.1.1 Кривые

Щелкнув левой кнопки мыши по обозначениям кривых, можно перемещать аналоговые кривые вертикально к оси времени.

Обозначения кривых:

EnaOpen

Сигнал деблокировки оконечного каскада для команды на отключение.

EnaClose

Сигнал деблокировки оконечного каскада для команды на включение.

CMD open

Поступающая команда выключения.

CMD close

Поступающая команда включения.

Cmd-A, Cmd-B, Cmd-C

Команда, отправленная к соответствующему полюсу силового выключателя.

Ref-A, Ref-B, Ref-C

Отображение сигнала опорного контакта соответствующего полюса силового выключателя.

I_s-A, I_s-B, I_s-C

Отображение аналогового или цифрового сигнала для тока в ответвлении по полюсу C силового выключателя.

U_s-A, U_s-B, U_s-C

Аналоговый или цифровой сигнал трансформатора напряжения соответствующего полюса силового выключателя.

U_p

Аналоговый или цифровой сигнал трансформатора напряжения – сторона питания.

HSo-A, HSo-B, HSo-C

Отображение положения вспомогательного выключателя размыкающего контакта соответствующего полюса силового выключателя.

HSs-ABC

Отображение положений вспомогательных выключателей замыкающих контактов по 3 полюсам силового выключателя

Mode

Отображение состояния режимного входа (случай коммутации)

FAULT

Отображение сигналов неисправности оконечного каскада

6.4.2.2.3.1.1 Kurven

Durch Anklicken mit der linken Maustaste auf die Kurzbezeichnungen können die analogen Kurven senkrecht zur Zeitachse verschoben werden.

Kurvenbezeichnungen:

EnaOpen

Freigabesignal der Endstufe für das Ausschaltkommando.

EnaClose

Freigabesignal der Endstufe für das Einschaltkommando.

CMD open

Eingehendes Ausschaltkommando.

CMD close

Eingehendes Einschaltkommando.

Cmd-A, Cmd-B, Cmd-C

Ausgegebenes Kommando an jeweiligen Leistungsschalterpol.

Ref-A, Ref-B, Ref-C

Darstellung des Referenzkontaktsignals des jeweiligen Leistungsschalterpols.

I_s-A, I_s-B, I_s-C

Analoges bzw. digitales Stromwandlersignal des jeweiligen Leistungsschalterpols.

U_s-A, U_s-B, U_s-C

Analoges bzw. digitales Spannungswandlersignal des jeweiligen Leistungsschalterpols.

U_p

Analoges bzw. digitales Spannungswandlersignal - Speiseseite.

HSo-A, HSo-B, HSo-C

Darstellung der Hilfsschalterstellung des Öffners des jeweiligen Leistungsschalterpols.

HSs-ABC

Darstellung der Hilfsschalterstellungen der Schließer der 3 Leistungsschalterpole

Mode

Darstellung des Status des Modeeinganges (Schaltfall)

FAULT

Darstellung von Fehlersignalen der Endstufe

6.4.2.2.3.2 Кнопки

3 правые кнопки в окне приложения *PSD-Control* выполняют свою функцию только с открытой осциллограммой.

6.4.2.2.3.2.1 Увеличить масштаб

Кнопкой *Увеличить масштаб* отображают область между обеими метками указателя с увеличением на весь диапазон отображения.

Указатель ставят на требуемые позиции кнопками мыши: Правую позицию указателя устанавливают правой кнопкой мыши, левую - соответственно левой кнопкой, позиция отображается вертикальной линией. Позиции и расстояние между ними на оси времени показываются в левой области строки состояния в окне.

Область осциллограммы между позициями указателя можно "растянуть" по всему диапазону отображения при помощи функции увеличения масштаба.

6.4.2.2.3.2.2 Уменьшить масштаб

При нажатии кнопки *«Уменьшить масштаб»* отображается осциллограмма на протяжении всей записи.

6.4.2.2.3.2.3 Значения

Таблица *Значения* дает возможность просматривать мгновенные значения аналоговых параметров. Для этого нужно выбрать метками указателя 1 или 2 момента времени в пределах отображенной области. Левую метка указателя ставят левой кнопкой мыши. Значения левой метки указателя показываются в графе таблицы *Указатель 1*. Правую метка указателя ставят правой кнопкой мыши. Значения правой метки указателя показываются в графе таблицы *Указатель 2*. Если 2 метки указателя поставлены, то в графе *Дельта* показывается разность между *Указатель 1* und *Указатель 2*.

При выводе осциллограммы на печать на изображении для облегчения анализа дополнительно даются масштабная линейка времени в мс и масштабные линейки для значений аналоговых параметров тока и напряжения.

6.4.3 Диагностика

Программное обеспечение *PSD-Control* позволяет анализировать зарегистрированные события и коммутации.

6.4.2.2.3.2 Schaltflächen

Die rechten 3 Schaltflächen im *PSD-Control*-Anwendungsfenster erfüllen ihre Funktion nur im Zusammenhang mit einem geöffneten Oszillogramm.

6.4.2.2.3.2.1 Vergrößern

Mit *Zoom* wird der Bereich zwischen den beiden Cursormarken auf den gesamten Darstellungsbereich vergrößert dargestellt.

Zum Setzen der Cursorpositionen dienen die Maustasten: Die rechte Cursorposition wird mit der rechten Maustaste, die linke Cursorposition mit der linken Maustaste gesetzt und durch eine senkrechte Linie dargestellt. Die Positionen und ihr Abstand auf der Zeitachse werden in den Anzeigefenstern im linken Bereich der Statuszeile wiedergegeben.

Der Bereich des Oszillogramms zwischen den Cursorpositionen kann mit der Zoomfunktion über den gesamten Darstellungsbereich vergrößert werden.

6.4.2.2.3.2.2 Verkleinern

Mit *Verkleinern* wird das komplette Oszillogramm über die gesamte Aufzeichnungsdauer dargestellt.

6.4.2.2.3.2.3 Werte

Die Tabelle *Werte* ermöglicht das Ablesen der Momentanwerte der analog dargestellten Parameter. Dazu müssen 1 oder 2 Zeitpunkte innerhalb des dargestellten Bereiches mit Hilfe der Cursormarken ausgewählt werden. Die linke Cursormarke wird mit der linken Maustaste gesetzt. Die Werte der linken Cursormarke werden in der Tabelle in der Spalte *Cursor 1* dargestellt. Die rechte Cursormarke wird mit der rechten Maustaste gesetzt. Die Werte der rechten Cursormarke werden in der Tabelle in der Spalte *Cursor 2* dargestellt. Wenn 2 Cursormarken gesetzt sind, wird in der Spalte *Delta* der Differenzbetrag zwischen *Cursor 1* und *Cursor 2* dargestellt.

Wenn das Oszillogramm ausgedruckt wird, enthält der Ausdruck zur Unterstützung der Auswertung zusätzlich einen Zeitmaßstab in ms und Maßstäbe für die Strom- und Spannungswerte der analogen Parameter.

6.4.3 Diagnose

Mit der Software *PSD-Control* ist die Auswertung der gespeicherten Ereignisse und Schaltungen möglich.

6.4.3.1 Журнал предыстории

Журнал предыстории блока управления разбит на 2 области. В одной области периодически записываются определенные события, а в другой области сохраняются данные по коммутациям. Эти протоколы можно вызвать из блока управления и показать на дисплее, пользуясь списками выбора.

В журнале предыстории можно просматривать только значения, сигнализации и состояния силового выключателя. Ход существенных параметров по времени отображается осциллограммой.

6.4.3.1.1 Коммутационная операция

Здесь показан список для выбора выполненных в прошлом коммутационных операций. Список загружается из блока управления PSD02. В списке события перечислены с указанием порядкового номера, даты и времени, а также вида коммутации: включения или отключения.

Двойным щелчком (мышью) по событию в списке вызывают значения, относящиеся к коммутационным операциям. Появляется окно диалога с вкладками.

- Значения
- Сигнализации
- Состояние выключателя
- Неисправность

Нажав кнопку, *сохранить*, список выбора можно сохранить на жестком диске ПК и оттуда открыть его снова. Имя файла присваивается автоматически; имена файлов отличаются порядковым номером. Тип файла также задается программой.

6.4.3.1.1.1 Вкладки

В настоящем разделе описывается структура вкладок, с которым можно работать, вызывая пункт меню *Коммутационные операции*.

6.4.3.1 History

Die History des Steuergerätes gliedert sich in 2 getrennte Bereiche. In einem Bereich werden bestimmte Ereignisse zyklisch gespeichert, in dem anderen Bereich werden die Daten zu den Schalthandlungen gespeichert. Diese Protokolle können über Auswahllisten vom Steuergerät abgerufen und angezeigt werden.

Über die History können nur die Werte, Meldungen und Zustände des Leistungsschalters eingesehen werden. Die zeitlichen Verläufe der relevanten Parameter sind im Oszillogramm zu erkennen.

6.4.3.1.1 Schalthandlung

Hier wird die Auswahlliste für die zurückliegenden Schalthandlungen angezeigt. Die Liste wird vom Steuergerät PSD02 heruntergeladen. In der Auswahlliste sind die Ereignisse mit einer laufenden Nummer, Datum und Uhrzeit aufgeführt sowie mit der Angabe, ob es sich um eine Ein- oder Ausschaltung handelt.

Mit Doppelklick auf das Ereignis in der Auswahlliste können die Werte zu den Schalthandlungen abgerufen werden. Es erscheint ein Dialogfenster mit den Registerkarten

- Werte
- Meldungen
- Schalterzustand
- Fehler

Die Auswahlliste kann über die Schaltfläche *speichern* auf der Festplatte des PC abgespeichert und von dort wieder geöffnet werden. Der Dateiname wird automatisch vergeben; die Dateinamen werden durch eine laufende Nummer unterschieden. Der Dateityp wird ebenfalls durch das Programm vorgegeben.

6.4.3.1.1.1 Registerkarten

Unter diesem Punkt wird der Aufbau der Registerkarten beschrieben, die beim Aufruf des Menüpunktes *Schalthandlung* ausgewertet werden können.

6.4.3.1.1.1 Значения

Здесь показываются все существенные данные для оценки выбранной коммутации. Эти значения позволяют судить о том, насколько удачно были выбраны настройки управляемой коммутации (см. пункт 6.4.1.2.2.5 *Фаза*), или еще требуется откорректировать настройки. Другая возможность оценки состоит в анализе осциллограмм (см. пункт 6.4.1.2.2.5 *Фаза*).

Параметр 'Значения':

Задержка команды [мс]

Время от поступления команды до передачи команды на силовой выключатель в мс.

Собственное время включения [мс] (только для включений)

Вычисленное блоком управления собственное время включения в мс.

Если отсутствует подходящий сигнал опорного контакта, используется рассчитанное блоком управления компенсированное собственное время включения.

Собственное время отключения [мс] (только для отключений)

Вычисленное блоком управления собственное время выключения в мс.

Если отсутствует подходящий сигнал опорного контакта, используется рассчитанное блоком управления компенсированное собственное время выключения.

Время включения [мс] (только для включений)

Вычисленное блоком управления время включения в мс.

Время отключения [мс] (только для отключений)

Вычисленное блоком управления время выключения в мс.

Макс. ток [A]

Достигнутое при последней коммутации наивысшее значение тока в высоковольтной сети в А.

Макс. напряжение U_s [B]

Зарегистрированное при последней коммутации наивысшее значение напряжения в ответвлении высоковольтной сети в В.

Макс. напряжение U_p [B]

Зарегистрированное при последней коммутации наивысшее значение напряжения в опорной фазе А на стороне сборной шины высоковольтной сети в В.

6.4.3.1.1.1 Werte

Hier werden alle relevanten Daten der ausgewählten Schaltung zur Auswertung angezeigt. Diese Werte geben Anhaltspunkte dafür, ob die Vorgaben bezüglich des gesteuerten Schaltens (siehe Punkt 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*) zutreffend gewählt sind oder noch Korrekturen notwendig sind. Eine weitere Auswertungsmöglichkeit besteht in der Auswertung der Oszillogramme (siehe Punkt 6.4.1.2.2.5 *Phasenlage*).

Parameter 'Werte':

Kommandoverzögerung [ms]

Zeit zwischen dem Eingang des Kommandos und der Kommandoweitergabe an den Leistungsschalter in ms.

Einschalteigenzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Einschalteigenzeit in ms.

Wenn kein auswertbares Referenzkontaktsignal vorliegt, wird die vom Steuergerät berechnete kompensierte Einschalteigenzeit verwendet.

Ausschalteigenzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Ausschalteigenzeit in ms.

Wenn kein auswertbares Referenzkontaktsignal vorliegt, wird die vom Steuergerät berechnete kompensierte Ausschalteigenzeit verwendet.

Einschaltzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Einschaltzeit in ms.

Ausschaltzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Durch das Steuergerät ausgewertete Ausschaltzeit in ms.

Max. Strom [A]

Bei der letzten Schaltung erreichter höchster Stromwert des Hochspannungsnetzes in A.

Max. Spannung U_s [V]

Bei der letzten Schaltung erfasster höchster Wert der Spannung im Abzweig des Hochspannungsnetzes in V.

Max. Spannung U_p [V]

Bei der letzten Schaltung erfasster höchster Wert der Spannung in der Referenzphase A auf der Sammelschienenseite des Hochspannungsnetzes in V.

Отклонение собственного времени включения [мс] (только для включений)

Отклонение между фактическим значением собственного времени и вычисленным собственным временем.

Отклонение собственного времени выключения [мс] (только для отключений)

Отклонение между фактическим значением собственного времени и вычисленным собственным временем.

Отклонение времени включения [мс] (только для включений)

Отклонение между фактическим значением времени включения и вычисленным временем включения.

Отклонение времени выключения [мс] (только для отключений)

Отклонение между фактическим значением времени выключения и вычисленным временем выключения.

Длительность сигнала референсного контакта [мс]

Фактическое значение времени воздействия референсного контакта

Abweichung Einschalteigenzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Eigenzeit und der berechneten Eigenzeit.

Abweichung Ausschalteigenzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Eigenzeit und der berechneten Eigenzeit.

Abweichung Einschaltzeit [ms] (nur bei Einschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Einschaltzeit und der berechneten Einschaltzeit.

Abweichung Ausschaltzeit [ms] (nur bei Ausschaltungen)

Abweichung zwischen Istwert der Ausschaltzeit und der berechneten Ausschaltzeit.

Signaldauer Referenzkontakt [ms]

Istwert der Einwirkzeit des Referenzkontaktes.

6.4.3.1.1.1.2 Сигнализации

Режим

В этом поле показывается установленный режим (случай коммутации).

Замыкающий контакт вспомогательного выключателя/размыкающий контакт вспомогательного выключателя

Здесь через контакты вспомогательного выключателя сигнализируется коммутационное положение силового выключателя. В данном поле показывается последовательно включенный сигнал 3 замыкающих контактов силового выключателя. Эта индикация должны отличаться от индикации для размыкающих контактов.

На этих полях представлены контакты вспомогательного выключателя каждого полюса.

Эти сигналы подвергаются контролю на согласованность. В следующих случаях выдается сигнал «Вспомогательный выключатель несогласован» и на блоке управления светодиодами показывается сообщение *«Ошибка сенсора»*.

- Индикация для *Вспомогательный выключатель замыкающий контакт* в одной фазе отличается от другой фазы.

6.4.3.1.1.1.2 Meldungen

Modus

In diesem Feld wird der eingestellte Modus (Schaltfall) angezeigt.

HS Schließer/HS Öffner

Hier wird über die Hilfsschalterkontakte die Schaltstellung des Leistungsschalters angezeigt. In diesem Feld wird ein in Reihe geschaltetes Signal der 3 Schließer des Leistungsschalters angezeigt. Diese Anzeige muss von der Anzeige der Öffner abweichen.

In diesen Feldern werden die Hilfsschalterkontakte jedes Poles dargestellt.

Diese Meldungen werden auf Konsistenz geprüft. In folgenden Fällen wird die Meldung 'Hilfsschalter inkonsistent' generiert und am Steuergerät durch die LED *Sensor error* angezeigt:

- Die Anzeige bei *HS Öffner* weicht in einer Phase von den anderen ab.

- Если все поля размыкающих контактов выделены и одновременно выделено поле замыкающего контакта.
- Если все поля размыкающих контактов пустые и одновременно пусто поле замыкающего контакта.

Нет управляемой коммутации

Это поле выделено, если при последней коммутации было невозможно выполнить управление моментом коммутации. По другим сигнализациям можно идентифицировать вызвавшие их неисправности.

6.4.3.1.1.3 Состояние выключателя

Текущие значения

В этой области показываются значения параметров, собираемые датчиками. За исключением давления в гидросистеме показываемые значения действительны одновременно для всех 3 полюсов выключателя.

Параметр 'Состояние выключателя':

Частота [Гц]

Частота высоковольтной сети.

Напряжение управления [В]

Управляющее напряжение блока управления.

Пусковое напряжение ВКЛ [В]

Напряжение питания пускового устройства (вкл.) силового выключателя.

Пусковое напряжение ОТКЛ [В]

Напряжение питания пускового устройства (выкл.) силового выключателя.

Давление в гидросистеме [бар]

Давление в системе гидравлического привода силового выключателя.

Температура [°C]

Температура окружающей среды в месте эксплуатации силового выключателя.

6.4.3.1.1.4 Неисправность

Если в процессе коммутации возникли неисправности, то они показываются на данной вкладке.

Параметр 'Неисправность':

Оконечный каскад

Оконечный каскад передает команду на силовой усилитель.

Работа оконечного каскада постоянно контролируется.

- Wenn alle Felder der Öffner markiert sind und gleichzeitig das Feld des Schließers markiert ist.
- Wenn alle Felder der Öffner leer sind und gleichzeitig das Feld des Schließers leer ist.

Keine synch. Schaltung

Dieses Feld ist markiert, wenn bei der letzten Schaltung keine Steuerung des Schaltzeitpunktes möglich war. Anhand der anderen Meldungen ist zu erkennen, welcher Fehler dazu geführt hat.

6.4.3.1.1.3 Schalterzustand

Aktuelle Werte

In diesem Bereich werden die von den Sensoren erfassten Werte der Parameter angezeigt. Mit Ausnahme des Hydraulikdruckes gelten die angezeigten Werte für alle 3 Schalterpole gemeinsam.

Parameter 'Schalterzustand':

Frequenz [Hz]

Frequenz des Hochspannungsnetzes.

Steuerspannung [V]

Steuerspannung des Steuergerätes.

Auslöserspannung EIN [V]

Versorgungsspannung für den Auslöser EIN des Leistungsschalters.

Auslöserspannung AUS [V]

Versorgungsspannung für den Auslöser AUS des Leistungsschalters.

Hydraulikdruck [bar]

Druck des hydraulischen Antriebssystems des Leistungsschalters.

Temperatur [°C]

Umgebungstemperatur am Aufstellort des Leistungsschalters.

6.4.3.1.1.4 Fehler

Falls während der Schaltung Fehler aufgetreten sind, werden sie auf dieser Registerkarte angezeigt.

Parameter 'Fehler':

Endstufe

Die Endstufe gibt das Kommando an den Leistungsschalter weiter.

Die Funktion der Endstufe des Steuergerätes wird ständig überprüft.

Напряжение управления

Напряжение управления питает блок управления. Оно контролируется отдельно от пусковых напряжений, т. к. эти напряжения могут подаваться от различных источников.

Постоянно проверяется, лежит ли напряжение управления в заданных границах.

U CLOSE

Пусковое напряжение U CLOSE служит для управления пускового устройства ВКЛ.

Постоянно проверяется, лежит ли пусковое напряжение (вкл.) в заданных границах.

U OPEN

Пусковое напряжение U OPEN служит для управления пускового устройства ОТКЛ.

Постоянно проверяется, лежит ли пусковое напряжение (выкл.) в заданных границах.

Нет прохождения через нуль

Постоянно проверяется, можно ли распознать прохождения через нуль выбранной опорной величины.

Частота

Постоянно проверяется, лежит ли частота сети высокого напряжения в заданных границах.

Датчик температуры

Постоянно контролируется работа датчика температуры, проверяется, лежат ли значения температуры в заданных границах.

Давление в гидросистеме

Контролируется работа трех датчиков давления в гидросистеме, проверяется, лежат ли значения давления гидравлики в заданных границах.

Датчики давления в гидросистеме контролируются отдельно для каждого из 3 полюсов силового выключателя.

Референсный контакт

Контролируется работа референсного контакта.

6.4.3.1.2 Периодически

Здесь показан список для выбора следующих имевших место в прошлом событий:

- значения для управляемой коммутации, рассчитанные в зависимости от заданного интервала времени
- включение (start up) блока управления
- коммутации, команда для которых подается на силовой выключатель через шунт (асинхронный внешний пуск)
- изменения конфигурации в модуле

Steuerspannung

Die Steuerspannung versorgt das Steuergerät. Sie wird von den Auslöserspannungen getrennt überwacht, weil die Spannungen aus verschiedenen Spannungsquellen gespeist werden können.

Es wird ständig überprüft, ob die Steuerspannung in den vorgegebenen Grenzen liegt.

U CLOSE

Die Auslöserspannung U CLOSE dient zum Ansteuern des Auslösers EIN.

Es wird ständig überprüft, ob die Auslöserspannung EIN in den vorgegebenen Grenzen liegt.

U OPEN

Die Auslöserspannung U OPEN dient zum Ansteuern der Auslöser AUS.

Es wird ständig überprüft, ob die Auslöserspannung AUS in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Kein Nulldurchgang

Es wird ständig überprüft, ob die Nulldurchgänge der ausgewählten Referenzgröße erkannt werden können.

Frequenz

Es wird ständig überprüft, ob die Frequenz des Hochspannungnetzes in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Temperatursensor

Die Funktion des Temperatursensors wird ständig überprüft und es wird überprüft, ob die Temperaturwerte in den vorgegebenen Grenzen liegen.

Hydraulikdruck

Die Funktion der drei Sensoren für den Hydraulikdruck wird ständig überprüft und es wird überprüft, ob die Druckwerte der Hydraulik in den vorgegebenen Grenzen liegen.

Die Sensoren für den Hydraulikdruck werden für alle 3 Leistungsschalterpole getrennt überwacht.

Referenzkontakt

Die Funktion des Referenzkontaktes wird überprüft.

6.4.3.1.2 Zyklisch

Hier wird die Auswahlliste für die folgenden zurückliegenden Ereignisse angezeigt:

- die je nach dem vorgegeben Zeitintervall berechneten Werte für das gesteuerte Schalten
- das Einschalten (start up) des Steuergerätes
- Schaltungen, für die das Schaltkommando über den Bypass an den Leistungsschalter weitergegeben wurden (asynchrone Fremdauslösung)
- Änderungen an der Konfiguration im Modul

- возникновение аварийных состояний и аварийной сигнализации (изменение признака ошибки)

В списке выбора события перечислены с указанием порядкового номера, даты и времени, а также рода события.

Двойным щелчком (мышью) по событию в списке вызывают относящиеся к нему значения. Появляется окно диалога с вкладками.

- Значения
- Сигнализации

Нажав кнопку, *сохранить*, список выбора можно сохранить на жестком диске ПК и оттуда открыть его снова. Имя файла присваивается автоматически; имена файлов отличаются порядковым номером. Тип файла также задается программой.

6.4.3.1.2.1 Вкладки

В настоящем разделе описывается структура вкладок, с которым можно работать, вызывая пункт меню *Периодически*.

6.4.3.1.2.1.1 Значения

Здесь показываются все существенные данные для оценки выбранного события.

Параметр 'Значения':

Частота [Гц]

Частота высоковольтной сети.

Напряжение управления [В]

Напряжение (цепи) управления силового выключателя.

Пусковое напряжение ВКЛ [В]

Напряжение питания пускового устройства (вкл.) силового выключателя.

Пусковое напряжение ОТКЛ [В]

Напряжение питания пускового устройства (выкл.) силового выключателя.

Давление в гидросистеме [бар]

Номинальное давление гидравлической системы привода силового выключателя.

Температура [°C]

Температура окружающей среды в месте эксплуатации силового выключателя.

- Auftreten von Alarmen und Alarmauflösung (Änderung des Fehlerflags)

In der Auswahlliste sind die Ereignisse mit einer laufenden Nummer, Datum und Uhrzeit sowie mit der Art des Ereignisses eingetragen.

Mit Doppelklick auf das Ereignis in der Auswahlliste können die zugehörigen Werte abgerufen werden. Es erscheint ein Dialogfenster mit den Registerkarten

- Werte
- Meldungen

Die Auswahlliste kann über die Schaltfläche *speichern* auf der Festplatte des PC abgespeichert und von dort wieder geöffnet werden. Der Dateiname wird automatisch vergeben; die Dateinamen werden durch eine laufende Nummer unterschieden. Der Dateityp wird ebenfalls durch das Programm vorgegeben.

6.4.3.1.2.1 Registerkarten

Unter diesem Punkt wird der Aufbau der Registerkarten beschrieben, die beim Aufruf des Menüpunktes *Zyklisch* ausgewertet werden können.

6.4.3.1.2.1.1 Werte

Hier werden alle relevanten Daten des ausgewählten Ereignisses zur Auswertung angezeigt.

Parameter 'Werte':

Frequenz [Hz]

Frequenz des Hochspannungsnetzes.

Steuerspannung [V]

Steuerspannung des Leistungsschalters.

Auslöserspannung EIN [V]

Versorgungsspannung für den Auslöser EIN des Leistungsschalters.

Auslöserspannung AUS [V]

Versorgungsspannung für den Auslöser AUS des Leistungsschalters.

Hydraulikdruck [bar]

Nenndruck des hydraulischen Antriebssystems des Leistungsschalters.

Temperatur [°C]

Umgebungstemperatur am Aufstellort des Leistungsschalters.

6.4.3.1.2.1.2 Сигнализации

Замыкающий контакт вспомогательного выключателя/размыкающий контакт вспомогательного выключателя

На этих полях представлены контакты вспомогательного выключателя каждого полюса.

Эти сигналы подвергаются контролю на согласованность. В следующих случаях выдается сигнал «Вспомогательный выключатель несогласован» и на блоке управления светодиодами показывается сообщение *«Ошибка сенсора»*.

- Индикация для *Вспомогательный выключатель замыкающий контакт* в одной фазе отличается от другой фазы.
- Если все поля размыкающих контактов выделены и одновременно выделено поле замыкающего контакта.
- Если все поля размыкающих контактов пустые и одновременно пусто поле замыкающего контакта.

Нет управляемой коммутации

Это поле выделено, если при последней коммутации было невозможно выполнить управление моментом коммутации. По другим сигнализациям можно идентифицировать вызвавшие их неисправности.

Параметр 'Сообщения':

Оконечный каскад

Оконечный каскад передает команду на силовой усилитель.

Работа оконечного каскада контролируется. В исходном состоянии выходные транзисторы контролируются на отпирание вследствие перегрузки, а в активном состоянии - на завышенный пусковой ток (короткое замыкание).

Напряжение управления

Напряжение управления питает блок управления. Оно контролируется отдельно от пусковых напряжений, т. к. эти напряжения могут подаваться от различных источников.

Постоянно проверяется, лежит ли напряжение управления в заданных границах.

U CLOSE

Пусковое напряжение U CLOSE служит для управления пускового устройства ВКЛ.

Постоянно проверяется, лежит ли пусковое напряжение (вкл.) в заданных границах.

6.4.3.1.2.1.2 Meldungen

HS Schließer/HS Öffner

In diesen Feldern werden die Hilfsschalterkontakte jedes Poles dargestellt.

Diese Meldungen werden auf Konsistenz geprüft. In folgenden Fällen wird die Meldung 'Hilfsschalter inkonsistent' generiert und am Steuergerät durch die LED *Sensor error* angezeigt:

- Die Anzeige bei *HS Öffner* weicht in einer Phase von den anderen ab.
- Wenn alle Felder der Öffner markiert sind und gleichzeitig das Feld des Schließers markiert ist.
- Wenn alle Felder der Öffner leer sind und gleichzeitig das Feld des Schließers leer ist.

Keine synch. Schaltung

Dieses Feld ist markiert, wenn bei der letzten Schaltung keine Steuerung des Schaltzeitpunktes möglich war. Anhand der anderen Meldungen ist zu erkennen, welcher Fehler dazu geführt hat.

Parameter 'Meldungen':

Endstufe

Die Endstufe gibt das Kommando an den Leistungsschalter weiter.

Funktion der Endstufe des Steuergerätes wird überprüft. Im Ruhezustand werden die Ausgangstransistoren auf Durchlegierung überprüft und im aktiven Zustand auf zu hohen Auslöserstrom (Kurzschluss).

Steuerspannung

Die Steuerspannung versorgt das Steuergerät. Sie wird von den Auslöserspannungen getrennt überwacht, weil die Spannungen aus verschiedenen Spannungsquellen gespeist werden können.

Es wird ständig überprüft, ob die Steuerspannung in den vorgegebenen Grenzen liegt.

U CLOSE

Die Auslöserspannung U CLOSE dient zum Ansteuern des Auslösers EIN.

Es wird ständig überprüft, ob die Auslöserspannung EIN in den vorgegebenen Grenzen liegt.

U OPEN

Пусковое напряжение U OPEN служит для управления пускового устройства ОТКЛ.

Постоянно проверяется, лежит ли пусковое напряжение (выкл.) в заданных границах.

Нет прохождения через нуль

Отсчетными точками для определения моментов коммутации служат прохождения через нуль напряжения на стороне сборной шины. (Для отключений в качестве отсчетной можно выбирать также фазу тока.)

Постоянно проверяется, можно ли распознать прохождения через нуль выбранной опорной величины.

Частота

Постоянно проверяется, лежит ли частота сети высокого напряжения в заданных границах.

Датчик температуры

Постоянно контролируется работа датчика температуры, проверяется, лежат ли значения температуры в заданных границах.

Гидравлический датчик

Контролируется работа трех датчиков давления в гидросистеме, проверяется, лежат ли значения давления гидравлики в заданных границах.

Референсный контакт

Контролируется работа референсного контакта.

6.4.3.1.3 Открыть

При помощи Открыть открывают все записанные на жестком диске списки выбора из журнала предыстории.

6.4.3.2 Экран

Указание

Эта функция не предоставляется для уровня пользователя *Стандарт*.

См. 6.4.1.1.8 *Экспертный режим*.

Здесь приведен список входов прибора PSD02 (каналы). Следует отметить желаемый вход и нажать на кнопку *«Калибровка»*. Затем вводится подходящее значение в поле *«Шаг»*.

6.4.4 Окно

Эти функции отвечают стандарту Windows. Дополнительную информацию можно найти в документации Windows.

U OPEN

Die Auslöserspannung U OPEN dient zum Ansteuern der Auslöser AUS.

Es wird ständig überprüft, ob die Auslöserspannung AUS in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Kein Nulldurchgang

Als Referenz zur Festlegung der Schaltzeitpunkte dienen die Nulldurchgänge der Spannung auf der Sammelschienenseite. (Für die Ausschaltungen kann auch eine Phase des Stromes als Referenz gewählt werden.)

Es wird ständig überprüft, ob die Nulldurchgänge der ausgewählten Referenzgröße erkannt werden können.

Frequenz

Es wird ständig überprüft, ob die Frequenz des Hochspannungnetzes in den vorgegebenen Grenzen liegt.

Temperatursensor

Die Funktion des Temperatursensors wird ständig überprüft und es wird überprüft, ob die Temperaturwerte in den vorgegebenen Grenzen liegen.

Hydrauliksensor

Die Funktion der drei Sensoren für den Hydraulikdruck wird ständig überprüft und es wird überprüft, ob die Druckwerte der Hydraulik in den vorgegebenen Grenzen liegen.

Referenzkontakt

Die Funktion des Referenzkontaktes wird überprüft.

6.4.3.1.3 Öffnen

Mit Öffnen können auf der Festplatte gespeicherte Auswahllisten der History geöffnet werden.

6.4.3.2 Bildschirm

Hinweis

Diese Funktion steht nicht in der Benutzerebene *Standard* zur Verfügung!

Siehe hierzu 6.4.1.1.8 *Expertenmodus*.

Hier wird eine Auswahlliste der Eingänge das PSD02 (Kanäle) dargestellt. Den gewünschten Eingang markieren und *Kalibrieren* drücken. Unter *Steigung* den zutreffenden Wert eintragen.

6.4.4 Fenster

Diese Funktionen entsprechen dem Windows-Standard. Weitere Informationen sind der Windows-Dokumentation zu entnehmen.

6.4.5 Справка

Поддержку в работе с *PSD-Control* обеспечивают функция Справка и контекстная Справка.

6.4.5.1 Справочная система

Вызов осуществляется через пункт меню *Справка*. После вызова подпункта меню *справка* появляется окно *Вызов справки: PSD-Control*. Это окно содержит следующие вкладки

- Содержание
- Указатель
- Поиск

В данном разделе даются подробные пояснения для работы со справочной системой. Для этого описываются вкладки в порядке их следования.

6.4.5.1.1 Содержание

Справочная система на вкладке *Содержание* представлена списком разделов. Разделы и подразделы справочной системы ((темы справки) отображены символами книги, а страницы информации - символами страниц. Каждый символ книги может содержать несколько подразделов или страниц информации.

Под символом книги *Меню* отображена структура программы *PSD-Control*.

6.4.5.1.2 Указатель

На вкладке *Указатель* можно производить поиск справочной информации, просматривая список ключевых слов.

6.4.5.1.3 Поиск

Окно диалога с вкладкой *Поиск* позволяет найти справочную информацию по поисковой записи (отдельные слова или группы слов) во всех частях текста справочной системе, которые содержат эту поисковую запись.

6.4.5 Hilfe

Die Arbeit mit *PSD-Control* wird durch die Hilfefunktion und eine kontextspezifische Hilfe unterstützt.

6.4.5.1 Hilfefunktion

Der Aufruf erfolgt über den Menüpunkt *Hilfe*. Nach Aufruf des Untermenüpunktes *help* erscheint das Fenster *Hilfethemen: PSD-Control*. Dieses Fenster enthält die folgenden Registerkarten

- Inhalt
- Index
- Suchen

Unter diesem Punkt werden eingehende Erläuterungen für die Arbeit mit der Hilfefunktion gegeben. Dazu werden die Registerkarten in ihrer Reihenfolge beschrieben.

6.4.5.1.1 Inhalt

Die Hilfefunktion unter der Registerkarte *Inhalt* ist in mehrere Kapitel untergliedert. Kapitel und Unterkapitel der Hilfe (Hilfethemen) sind durch Buchsymbole dargestellt, Informationsseiten durch Seitensymbole. Jedes Buchsymbol enthält ggf. weitere Unterkapitel oder Informationseiten.

Unter dem Buchsymbol *Menü* ist die Struktur des Programms *PSD-Control* abgebildet.

6.4.5.1.2 Index

Unter der Registerkarte *Index* können die gewünschten Informationen über eine Stichwortliste gefunden werden.

6.4.5.1.3 Suchen

Unter der Registerkarte *Suchen* können für einen Sucheintrag (einzelne Wörter oder Wortgruppen) alle Textstellen in den Hilfethemen gefunden werden, in denen dieser Sucheintrag enthalten ist.

6.4.5.2 Контекстная справка

Контекстная справка поддерживает работу с программой *PSD-Control* двумя способами:

Информация о кнопках (при наведении указателя мыши)

Функция кнопки показывается автоматически, если указатель мыши на дисплее наводится на кнопку.

Информация о полях на вкладке (при нажатии клавиши F1)

Пояснения к отдельным элементам на вкладке (заголовок, обозначения, поля ввода и вывода) показываются, если после выделения элемента нажать клавишу F1. Для выделения необходимо щелкнуть обозначение или в окне ввода.

6.4.5.2 Kontextspezifische Hilfe

Die kontextspezifische Hilfe unterstützt die Arbeit mit dem Programm *PSD-Control* zwei Arten:

Informationen zu den Schaltflächen (über Mauszeiger)

Die Funktion einer Schaltfläche wird automatisch angezeigt, wenn am Bildschirm der Mauszeiger auf die Schaltfläche bewegt wird.

Informationen zu den Feldern auf den Registerkarten (über F1-Taste)

Die Erläuterungen zu den einzelnen Elementen auf den Registerkarten (Titel, Bezeichnungen, Ein- und Ausgabefelder) werden angezeigt, wenn nach Anwählen eines Elementes die F1-Taste gedrückt wird. Zum Anwählen auf die Bezeichnung oder in das Eingabefenster klicken.

7 Технические характеристики

7.1 Аналоговые входы

7.1.1 4-20 мА входы датчиков

Входы используются для: температуры, 3x давления рабочей жидкости, 3x резервных входа (1 с мультиплексный)

Тип датчика	4-20 мА, 2-проводная система
Питание	24 $В_{пост. ток}$, собственное питание
Рабочий диапазон	0-21 мА
Диапазон измерения	4-20 мА
Разрешающая способность	0,02068 mA/bit
Сигнализации	<4 мА, >20 мА
Входное сопротивление	10 Ω
Диапазон частот	0-10 Гц
Точность	1 %
Подключение	2 провода + экран (+, -, PE)
Изоляция	2,8 $кВ_{пост. ток}$

Табл. 11 4-20 мА входы датчиков

7.1.2 0-300 $В_{пост. ток}$ входы измерения напряжения

Входы используются для: напряжения управления (питание блока), пускового напряжения (вкл.), пускового напряжения (выкл.), (1 с мультиплексный)

Диапазон измерения/ рабочий диапазон	0-300 $В_{пост. ток}$
Разрешающая способность	0,3 В
Сигнализации	$<В_{мин.}$, $>В_{макс.}$
Входное сопротивление	2,4 MΩ
Диапазон частот	0-10 Гц
Точность	1 %
Подключение	2 провода + экран
Изоляция	1,2 MΩ
Допустимые напряжения при длительной нагрузке	450 $В_{пост. ток}$ ... 1000 m üNN, 250 $В_{пост. ток}$ ... 3000 m üNN

Табл. 12 0-300 $В_{пост. ток}$ входы измерения напряжения

Входы взаимно не изолированы. Необходимо применять одну и ту же массу.

7 Technische Daten

7.1 Analogeingänge

7.1.1 4-20 mA Sensoreingänge

Eingänge werden verwendet für: Temperatur, 3x Öldruck, 3x Reserve-Eingang (1 s multiplexed)

Sensortyp	4-20 mA, 2-Leiter-System
Spannungsversorgung	24 V_{DC}, selbstversorgend
Arbeitsbereich	0-21 mA
Messbereich	4-20 mA
Auflösung	0,02068 mA/bit
Alarme	<4 mA, >20 mA
Eingangswiderstand	10 Ω
Frequenzbereich	0-10 Hz
Genauigkeit	1 %
Anschluss	2 Leitungen + Schirm (+, -, PE)
Isolation	2,8 kV_{DC}

Tab. 11 4-20 mA Sensoreingänge

7.1.2 0-300 V_{DC} Spannnungsmesseingänge

Eingänge werden verwendet für: Steuerspannung (Geräteversorgung), Auslöserspannung EIN, Auslöser-spannung AUS (1 s multiplexed)

Mess-/Arbeitsbereich	0-300 V_{DC}
Auflösung	0,3 V
Alarme	$<V_{min}$, $>V_{max}$
Eingangswiderstand	2,4 MΩ
Frequenzbereich	0-10 Hz
Genauigkeit	1 %
Anschluss	2 Leitungen + Schirm
Isolation	1,2 MΩ
Zul. Dauerspannungen	450 V_{DC} bis 1000 m üNN, 250 V_{DC} bis 3000 m üNN

Tab. 12 0-300 V_{DC} Spannnungsmesseingänge

Die Eingänge sind nicht gegeneinander isoliert. Es muss die gleiche Bezugsmasse verwendet werden.

7.1.3 Входы синхронизации (входы трансформатора)

7.1.3.1 Входы трансформатора напряжения

1 x напряжение со стороны питания, 3 x напряжение со стороны нагрузки

Диапазон измерения/ рабочий диапазон	0-212 Vcy;$_{\text{перем. ток}}$
Разрешающая способность	0,4 В$_{\text{перем. ток}}$
Частота опроса	10 кГц
Входное сопротивление	240 кОм
Диапазон частот	0-1 кГц
Точность	2 %
Распознавание прохождения через нуль	положительный фронт при прохождении нуля в отрицательную сторону
Подключение	2 провода + экран
Изоляция	2,8 кВ$_{\text{пост. ток}}$
Допустимые напряжения при длительной нагрузке	450 В$_{\text{пост. ток}}$ ... 1000 m üNN, 250 В$_{\text{пост. ток}}$ ... 3000 m üNN

Табл. 13 Входы трансформатора напряжения

7.1.3 Synchronisierungseingänge (Wandlereingänge)

7.1.3.1 Spannungswandlereingänge

1x Spannung Speiseseite, 3x Spannung Lastseite

Mess-/Arbeitsbereich	0-212 V_{AC}
Auflösung	0,4 V_{AC}
Abtastrate	10 kHz
Eingangswiderstand	240 kΩ
Frequenzbereich	0-1 kHz
Genauigkeit	2 %
Nulldurchgangserkennung	positive Flanke bei negativem Nulldurchgang
Anschluss	2 Leitungen + Schirm
Isolation	2,8 kV_{DC}
Zul. Dauerspannungen	450 V_{DC} bis 1000 m üNN, 250 V_{DC} bis 3000 m üNN

Tab. 13 Spannungswandlereingänge

7.1.3.2 Входы трансформатора тока

3 x нагрузочная фаза

Диапазон измерения/ рабочий диапазон	1 А$_{\text{перем. ток}}$/ 5А$_{\text{перем. ток}}$/ 10А$_{\text{перем. ток}}$ с внешним трансформатором тока
Макс. входное напряжение	88,4 мВ$_{\text{rms}}$ без внешнего трансформатора тока/без СТА 3
Разрешающая способность 10 бит	1,95 мА$_{\text{rms}}$/ 9,76 мА$_{\text{rms}}$/ 19,5 мА$_{\text{rms}}$
Частота опроса	10 кГц
Входное сопротивление	88 Ом СТА 3 100 кОм
Импульсный ток	100 А 5 мс, 50 А 1 с (внешний трансформатор тока)
Диапазон частот	0-1 кГц
Точность	2 %
Распознавание прохождения через нуль	положительный фронт при отрицательном прохождении через нуль
Подключение	2 провода + экран
Изоляция	2,8 кВ$_{\text{пост. ток}}$
Допустимый ток длительной нагрузки	20 мА$_{\text{rms}}$/ 20°C

Табл. 14 Входы трансформатора тока

7.1.3.2 Stromwandlereingänge

3 x Lastphase

Mess-/Arbeitsbereich	1A_{AC}/5A_{AC}/10A_{AC} mit externem Stromwandler
Max. Eingangsspannung	88,4 mV_{rms} ohne externen Stromwandler/ohne CTA 3
10-bit Auflösung	1,95 mA_{rms}/9,76 mA_{rms}/19,5 mA_{rms}
Abtastrate	10 kHz
Eingangswiderstand	88 Ω CTA 3 100 kΩ
Impulsstrom	100 A 5 ms, 50 A 1 s (externer Stromwandler)
Frequenzbereich	0-1 kHz
Genauigkeit	2 %
Nulldurchgangserkennung	positive Flanke bei negativen Nulldurchgang
Anschluss	2 Leitungen + Schirm
Isolation	2,8 kV_{DC}
Zul. Dauerstrom	20 mA_{rms}/20°C

Tab. 14 Stromwandlereingänge

7.2 Цифровые входы

7.2.1 Входы управления и сигналов

Команда ВКЛ, команда ОТКЛ, вспомогательный выключатель - замыкающий контакт (ABC последовательно), вспомогательный выключатель - размыкающий контакт, режимный вход

Рабочий диапазон	0-350 $В_{пост. ток}$
Диапазон измерения	45–300 $В_{пост. ток}$
Входное сопротивление	20 kΩ
Частота опроса	10 кГц
Подключение	2 провода, выдерживают перепутывание полюсов
Изоляция	2,8 $кВ_{пост. ток}$
Допустимые напряжения при длительной нагрузке	450 $В_{пост. ток}$ ... 1000 m üNN, 250 $В_{пост. ток}$ ... 3000 m üNN

Табл. 15 Входы управления и сигналов

7.2 Digitaleingänge

7.2.1 Steuer- und Signaleingänge

EIN-Kommando, AUS-Kommando, Hilfsschalter-Schließer (ABC - in Serie), Hilfsschalter-Öffner ABC, Mode-Eingang

Arbeitsbereich	0-350 V_{DC}
Messbereich	45-300 V_{DC}
Eingangswiderstand	20 kΩ
Abtastrate	10 kHz
Anschluss	2 Leitungen, verpolungssicher
Isolation	2,8 kV_{DC}
Zul. Dauerspannungen	450 V_{DC} bis 1000 m üNN, 250 V_{DC} bis 3000 m üNN

Tab. 15 Steuer- und Signaleingänge

7.2.2 Входы референсного контакта

Контакт ABC

Тип датчика	4-20 мА, 2-проводная система
Питание	24 $В_{пост. ток}$, собственное питание
Рабочий диапазон	0–24 мА
Диапазон измерения	4-20 мА
Пороги срабатывания контакта	ОТКЛ ~10 мА, ВКЛ ~ 12 мА
Входное сопротивление	150 Ω
Частота опроса	10 кГц
Точность	±0,2 мс
Подключение	2 провода + экран (+, -, PE)
Изоляция	2,8 $кВ_{пост. ток}$

Табл. 16 Входы референсного контакта

7.2.2 Referenzkontakteingänge

Kontakt ABC

Sensortyp	4-20 mA, 2-Leiter-System
Spannungsversorgung	24 V_{DC}, selbstversorgend
Arbeitsbereich	0-24 mA
Messbereich	4-20 mA
Kontaktschwellen	AUS ~10 mA, EIN ~ 12 mA
Eingangswiderstand	150 Ω
Abtastrate	10 kHz
Genauigkeit	±0,2 ms
Anschluss	2 Leitungen + Schirm (+, -, PE)
Isolation	2,8 kV_{DC}

Tab. 16 Referenzkontakteingänge

7.3 Выходы

7.3.1 Силовые выходы ВКЛ/ОТКЛ

ВКЛ ABC, ОТКЛ ABC

Тип	IGBT/1200 В
Рабочий диапазон	24-300 $В_{пост. ток}$
Длительный ток	20 А/2500 мс, (25 А/200 мс) 90°C
Импульсный ток	30 А/90°C
Ток отключения	26–30 А/устойчивый при коротких замыканиях
Время отключения	<10 мкс (короткое замыкание)
Подключение	4 провода (ABC, L+)/выдерживает к. з.

Табл. 17 Силовые выходы ВКЛ/ОТКЛ

Встроенный контроль транзистора (отпирание выходного транзистора вследствие перегрузки)

7.3.2 Выходы сигнализации

Оптическая сигнализация на лицевой стороне блока.

Блок в исправности (DEVICE OK)

Силовой выключатель ВКЛ (CB CLOSE)

Силовой выключатель ОТКЛ (CB OPEN)

Сбой управляемой коммутации (SYNC. OPR. FAILED)

Ошибка данных, относящихся к фазе (SYNC. DATA ERROR)

Ошибка вспомогательных напряжений на силовом выключателе (CB VOLTAGE ERROR)

Неисправен датчик (SENSOR ERROR)

Проводится техническое обслуживание (SERVICE)

Тип	1 замыкающий контакт
Макс. коммутационное напряжение	440 $В_{перем. ток}$/300 $В_{перем. ток}$
Макс. ток длительной нагрузки	8 А
Макс. разрывная мощность	2000 ВА
Рабочий диапазон	300 $В_{пост. ток}$/0.5 А
Межконтактная изоляция	1 $кВ_{перем. ток}$
Изоляция между контактом и катушкой	4 $кВ_{перем. ток}$/1 мин, 8 кВ/50 мкс

Табл. 18 Выходы реле

7.3 Ausgänge

7.3.1 Leistungsausgänge EIN/AUS

EIN ABC, AUS ABC

Typ	IGBT/1200 V
Arbeitsbereich	24-300 V_{DC}
Dauerstrom	20 A/2500 ms, (25 A/200 ms) 90°C
Impulsstrom	30 A/90°C
Abschaltstrom	26 A-30 A/kurzschlussfest
Abschaltzeit	<10 µs (Kurzschluss)
Anschluss	4 Leitungen, (ABC, L+)/kurzschluss-fest

Tab. 17 Leistungsausgänge EIN/AUS

Integrierte Transistorüberwachung (Durchlegierung des Ausgangstransistors).

7.3.2 Meldungsausgänge

Optische Anzeige an der Gehäusefront.

Gerät OK (DEVICE OK)

Leistungsschalter EIN (CB CLOSE)

Leistungsschalter AUS (CB OPEN)

Gesteuerte Schaltung fehlerhaft (SYNC. OPR. FAILED)

Synchrondatenfehler (SYNC. DATA ERROR)

Leistungsschalter-Hilfsspannungen fehlerhaft (CB VOLTAGE ERROR)

Sensor fehlerhaft (SENSOR ERROR)

Wartung (SERVICE)

Typ	1 Schließer-Kontakt
Max. Schaltspannung	440 V_{AC}/300 V_{DC}
Max. Dauerstrom	8 A
Max. Schaltleistung	2000 VA
Arbeitsbereich	300 V_{DC}/0.5 A
Kontakt-Kontakt Isolation	1 kV_{AC}
Kontakt-Spule Isolation	4 kV_{AC}/1 min, 8 kV/50 µs

Tab. 18 Relais-Ausgänge

7.4 Питание

Диапазон напряжения	40–360 $В_{пост. ток}$
Мощность	<30 Вт
Буферизация при исчезновении напряжения сети	25 мс
Изоляция: вход/выход	3,75 $кВ_{перем. ток}$
Изоляция: вход/выход - масса	2,5 $кВ_{перем. ток}$

Табл. 19 Питание

Выдерживает перепутывание полюсов

Выдерживает короткое замыкание, холостой ход и перегрузку

Сигнализация исчезновения напряжения

7.4 Spannungsversorgung

Spannungsbereich	40-360 V_{DC}
Leistung	<30 W
Netzausfallüberbrückung	25 ms
Isolation: Eingang/Ausgang	3,75 kV_{AC}
Isolation: Eingang/Ausgang-Masse	2,5 kV_{AC}

Tab. 19 Spannungsversorgung

Verpolungssicher

Kurzschluss-, leerlauf- und überlastsicher

Spannungsausfall-Meldung

7.5 Интерфейсы

Связь DCE-DTE.

7.5.1 COM1

Кабель последовательного подключения модема COM1 - RS485.

Тип	EIA RS-232, DCE
Скорость передачи	115000 бит/с
Подключение	DB9, DCE

Табл. 20 COM1

PSD02 (DCE)	D-Sub 9
Не используется	1+2
Данные B	3
Данные B	4
Заземление системы	5
B_{CC}	6
Данные A	7
Данные A	8

Табл. 21 9-контактное гнездо D-SUB для PSD02

7.5.2 COM2

Кабель последовательного подключения модема COM2 - RS232.

Тип	EIA RS-232, DCE, последовательный модем
Скорость передачи	57000 бит/с
Подключение	DB9, DCE

Табл. 22 COM2

PSD02 (DCE)	D-Sub 9	D-Sub 9	ПК (DTE)
Принимаемые данные RXD	2	2	Принимаемые данные RXD
Передаваемые данные TXD	3	3	Передаваемые данные TXD
Не используется	4	6+1	Не используется
Заземление системы	5	5	Заземление системы
Не используется	6+1	4	Не используется
Не используется	7	8	Не используется
Не используется	8	7	Не используется

Табл. 23 9-штырьковый разъем D-SUB, розеточная колодка на PSD02 и на ПК

7.5 Schnittstellen

DCE-DTE Kommunikation

7.5.1 COM1

Serielles Modemkabel COM1 - RS485

Typ	EIA RS-485, DCE
Baudrate	115000 bps
Anschluss	DB9, DCE

Tab. 20 COM1

PSD02 (DCE)	D-Sub 9
Nicht verwendet	1+2
Daten B	3
Daten B	4
Systemerdung	5
V_{CC}	6
Daten A	7
Daten A	8

Tab. 21 9 PIN D-SUB FEMALE an PSD02

7.5.2 COM2

Serielles Modemkabel COM2 - RS232.

Typ	EIA RS-232, DCE, serielles Modem
Baudrate	57000 bps
Anschluss	DB9, DCE

Tab. 22 COM2

PSD02 (DCE)	D-Sub 9	D-Sub 9	Computer (DTE)
Empfangsdaten RXD	2	2	Empfangsdaten RXD
Sendedaten TXD	3	3	Sendedaten TXD
Nicht verwendet	4	6+1	Nicht verwendet
Systemerdung	5	5	Systemerdung
Nicht verwendet	6+1	4	Nicht verwendet
Nicht verwendet	7	8	Nicht verwendet
Nicht verwendet	8	7	Nicht verwendet

Tab. 23 9 PIN D-SUB FEMALE an PSD02 und Computer.

7.6 Технология подключения

Разъем с резьбовым сочленением COMBICON, PHOENIX-Contact, тип MSTB 2,5/..-STF в оболочке кабеля

0,2 - 2,5 мм^2/AWG 24-12

1 x 6-контактный

3 x 12-контактный

3 x 16-контактный

7.6 Anschlusstechnik

COMBICON-Schraubsteckverbinder von PHOENIX-Contact, Typ MSTB 2,5/..-STF im Kabelgehäuse

0,2 - 2,5 mm^2/AWG 24-12

1 x 6-polig

3 x 12-polig

3 x 16-polig

7.7 Корпус

Степень защиты: IP2

ВЧ-шасси 42TE/3HE с перфорированным листовым кожухом.

Высота	132,50 мм (3U)
Ширина	237 мм, 268,5 мм с крепежным уголком (9,5")
Глубина	288 мм без рукоятки с трансформатором тока
Масса	4 кг

Табл. 24 Корпус

7.7 Gehäuse

Schutzgrad: IP2

42TE/3HE HF-Baugruppenträger mit gelochten Abdeckblechen.

Höhe	132,50 mm (3U)
Breite	237 mm, 268,5 mm mit Haltewinkel (9,5")
Tiefe	288 mm ohne Griff mit Stromwandler
Gewicht	4 kg

Tab. 24 Gehäuse

7.8 Температура окружающей среды

-40°C ... +80°C

Свободная конвекция воздуха

7.8 Umgebungstemperatur

-40°C bis +80°C

Freie Luftkonvektion

7.9 Схема внутренних сигналов блока

7.9 Geräteinternes Kommunikationsschema

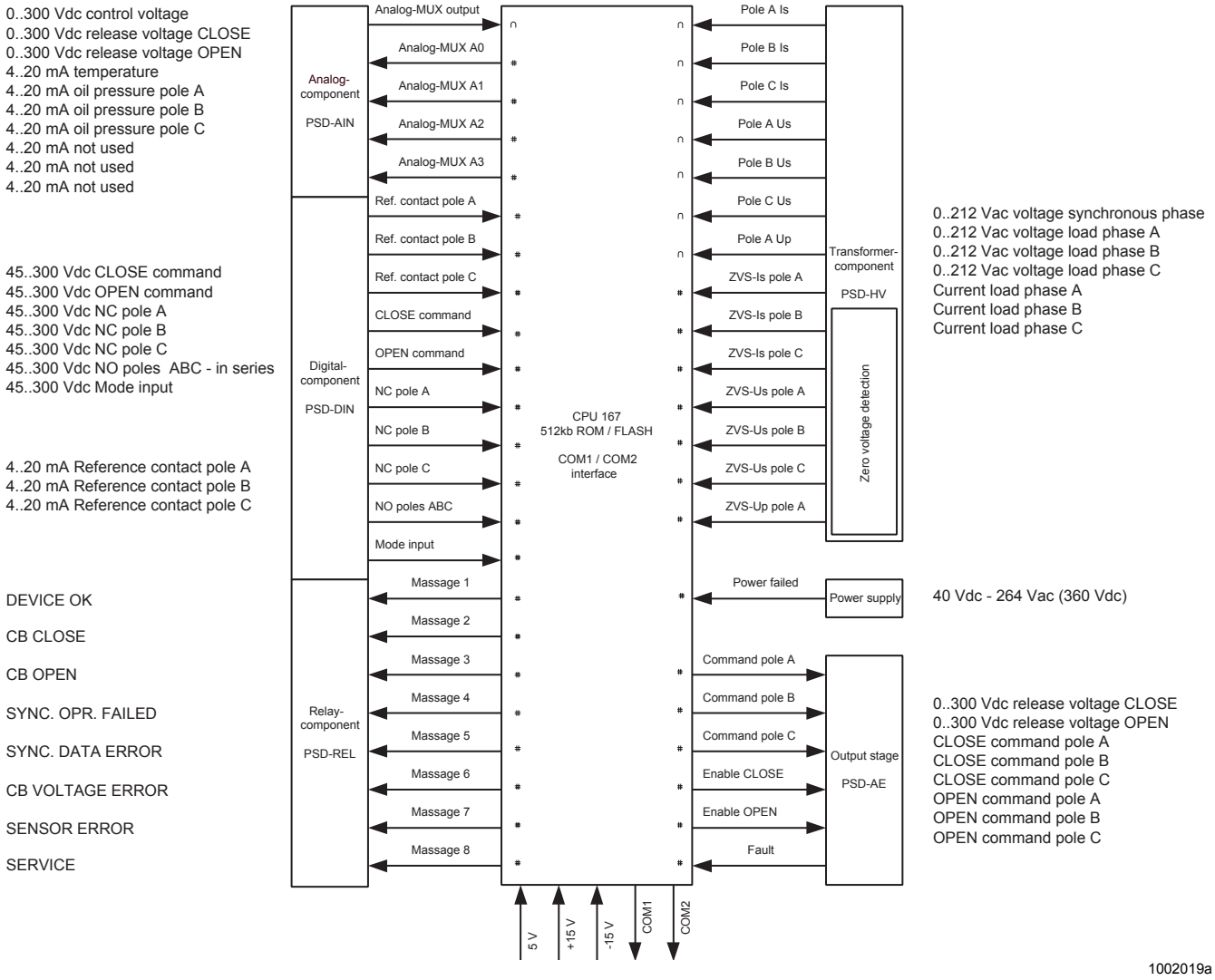


Рис 29 Схема внутренних сигналов блока

Bild 29 Geräteinternes Kommunikationsschema

7.10 Нормы, положения

Блок управления PSD02 отвечает требованиям следующих положений:

7.10.1 Электрические испытания и испытания на электромагнитную совместимость (помехоустойчивость)

7.10 Normen, Bestimmungen

Das Steuergerät PSD02 erfüllt die Anforderungen der folgenden Bestimmungen:

7.10.1 Elektrische und EMV-Tests (Störfestigkeit)

Наименование *Bezeichnung*	Стандарт *Norm*	Краткое описание *Kurzbeschreibung*
Общее *Allgemein*	IEC 61000-6-2 *IEC 61000-6-2*	EMC, электромагнетическая совместимость – общий стандарт *EMC Electromagnetic compability - Generic standard*
Высоковольтная изоляция *Hochspannungsisolation*	IEC 60255-5 *IEC 60255-5*	Диэлектрический тест 2 кВ$_{перем. тока}$/ 2,9 кВ$_{пост. тока}$ *Dielektrischer Test 2 kV_{AC}/2,9 kV_{DC}*
Перенапряжение *Überspannung*	IEC 61000-4-5 *IEC 61000-4-5*	2,0 кВ асим. / 1 кВ сим. 1,2/50 мкс *2,0 kV asym. / 1 kV sym. 1,2/50 µs*
Импульс, 1 МГц *1 MHz Stoß*	IEC 60255-22-1 *IEC 60255-22-1*	Класс 3: синфазный сигнал 2,5 кВ, дифференциальный сигнал 1,0 кВ, частота повторения 400 Гц *Class 3: Common mode 2,5 kV, Differential mode 1,0 kV, Repetition rate 400 Hz*
Импульс, быстрый переходный режим *Fast transient Stoß*	IEC 60255-22-4, на основе IEC 61000-4-4 *IEC 60255-22-4, basiert auf IEC 61000-4-4*	На входе питания, класс 4: 4 кВ ± 10 % / 2,5 кГц ± 20 %; На вводе/ выводе сигнальных данных и контрольных входов, класс 4: 4 кВ ± 10 % / 5 кГц ± 20 % *On power supply port, Class 4: 4 kV±10% / 2,5 kHz±20%; On I/O signal. data and control ports, Class 4: 4 kV±10% / 5 kHz±20%*
Электростатическая разгрузка *Elektrostatische Entladung*	IEC 60255-22-2, на основе IEC 61000-4-2 *IEC 60255-22-2, basiert auf IEC 61000-4-2*	Класс 4: 15 кВ грозовой разряд, 8 кВ контактный разряд *Class 4: 15 kV Air discharge, 8 kV Contact discharge*
Излучающее электромагнитное поле *Abgestrahltes elektromagnetisches Feld*	IEC 60255-22-3, на основе IEC 61000-4-3 *IEC 60255-22-3, basiert auf IEC 61000-4-3*	Класс 3: сопротивление пробного поля10 В/м, 80 МГц – 1 ГГц с модуляцией, 20 МГц – 80 МГц без модуляции *Class 3: Test field strength 10 V/m, 80 MHz - 1 GHz with modulation, 20 MHz - 80 MHz without modulation*
Возможные помехи *Zugeführte Störungen*	IEC 61000-4-6 *IEC 61000-4-6*	Уровень 3: 150 кГц – 80 МГц, U_0[дБ(мкВ)] = 140; U_0[В] = 10 *Level 3: 150 kHz - 80 MHz, U_0[dB(µV)]=140; U_0[V]=10*
Магнитное поле *Magnetfeld*	IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-9 *IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-9*	50 Гц, Класс 5: 100 А/м, класс 5: 1000 Ам *50 Hz Class 5: 100 A/m, Class 5: 1000 A/m*
Прерывание электроснабжения от источника постоянного напряжения *Unterbrechung der Gleichspannungsversorgung*	IEC 60255-11 *IEC 60255-11*	10 мс, прерывание / 30 мс, интервал 1 м, – 100 % *10 ms Interruption / 30 ms Interval 1 m, - 100 %*

Табл. 25 Электрические испытания и испытания на электромагнитную совместимость (помехоустойчивость)

Tab. 25 Elektrische und EMV-Tests (Störfestigkeit)

7.10.2 Излучение помех

EN 55011/5.98 + A1/1999 (измерения напряжения помех, измерение напряженности поля помех), класс A

7.10.2 Störaussendung

EN 55011/5.98 + A1/1999 (Funkstörspannungsmessung, Funkstörfeldstärkemessung), class A

7.10.3 Механические испытания

7.10.3 Mechanische Tests

Наименование *Bezeichnung*	Стандарт *Norm*	Краткое описание *Kurzbeschreibung*
Вибрация *Vibration*	IEC 60255-21-1 на основе IEC 60068-2-6 *IEC 60255-21-1 basiert auf IEC 60068-2-6*	Текущий режим: 10–150 Гц, 1 г/± 0,075 мм, 1 цикл, 3 оси *Actual environment:10 - 150 Hz, 1 g/ ±0,075 mm, 1 cycle, 3 axis*
Удар и импульс *Schock und Stoß*	IEC 60255-21-2 на основе IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-29 *IEC 60255-21-2 basiert auf IEC 60068-2-27 und IEC 60068-2-29*	Толчок земли: 15 г, 11 мс, 6 x на оси *Shock Ea: 15 g, 11 ms, 6x per axis*
Сейсмический (землетрясение) *Seismisch (Erdbeben)*	IEC 60255-21-3 на основе IEC 60068-3-3 *IEC 60255-21-3 basiert auf IEC 60068-3-3*	Класс Fe 1–35 Гц, 4 мм/1 г, чувств. 2 мм/ 0,5 г/1 цикл на оси *Class Fe 1 - 35 Hz, 4 mm/1 g, resp. 2 mm/ 0,5 g/1 cycle per axis*

Табл. 26 Механические испытания **Tab. 26 Mechanische Tests**

7.10.4 Климатические испытания

7.10.4 Klima-Tests

Наименование *Bezeichnung*	Стандарт *Norm*	Краткое описание *Kurzbeschreibung*
Температура *Tieftemperatur*	IEC 60068-2-1 *IEC 60068-2-1*	Класс Ab (- 40 ± 3) °C, 16 ч *Class Ab (-40±3)°C, 16 h*
Сухой жар *Trockene Hitze*	IEC 60068-2-2 *IEC 60068-2-2*	Класс Bb (+ 70 ± 3) °C, 16 ч *Class Bb (+70±3)°C, 16 h*
Сырой жар *Feuchte Hitze*	IEC 60068-2-56 *IEC 60068-2-56*	Класс Bb, (+ 40 ± 3) °C, (93 ± 3) % rLf, 4 d *Class Bb (+40±3)°C, (93±3)%rLf, 4 d*
Смена температуры *Temperaturwechsel*	IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-38 *IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-38*	Класс Nb, от (+40 ± 3) °C до (+70±3) °C, 64 ч (4 цикла по 16 ч) *Class Nb (+40±3)°C bis (+70±3)°C, 64 h (4 cycles a 16 h)*

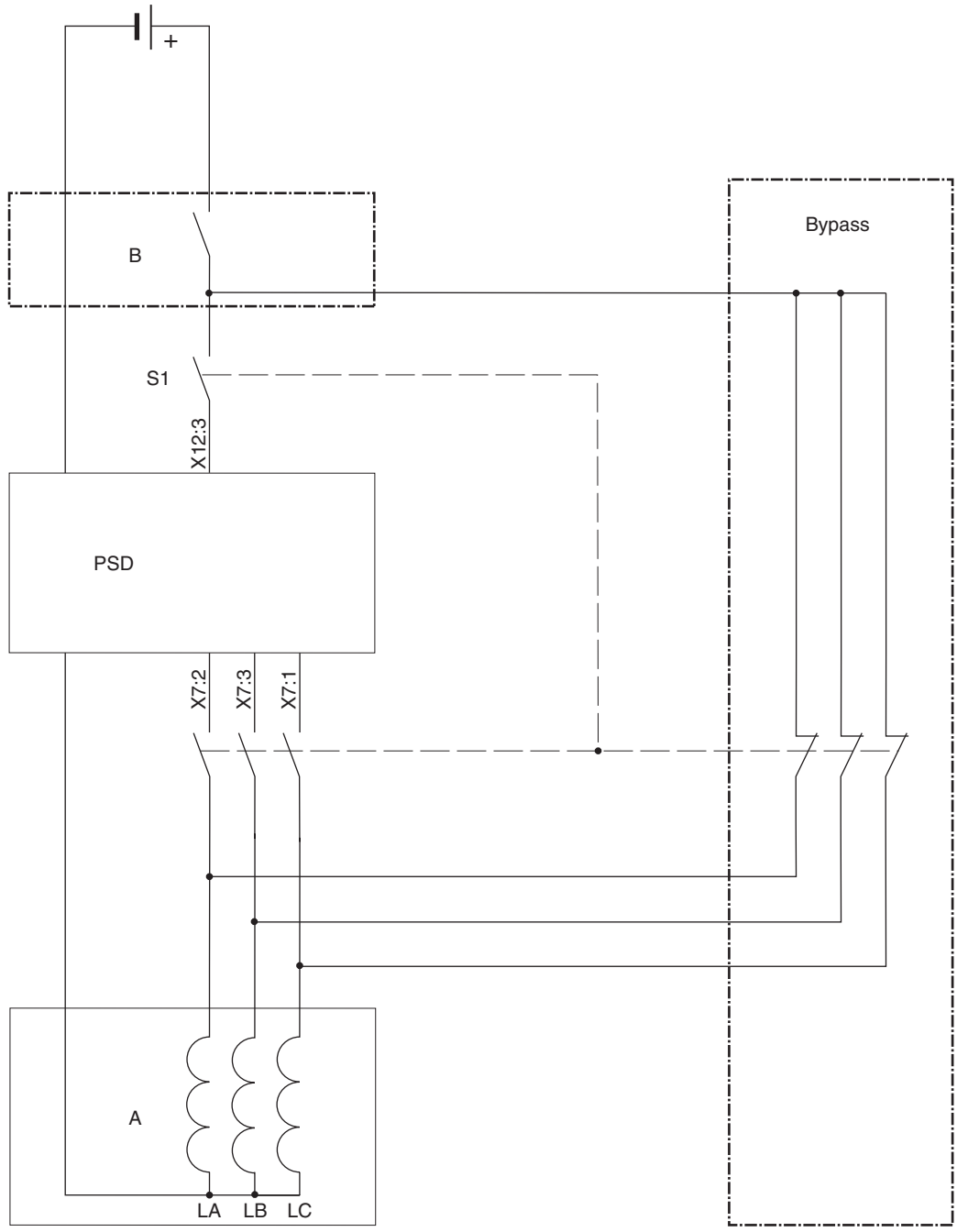
Табл. 27 Климатические испытания **Tab. 27 Klima-Tests**

8 Приложение

8.1 Байпас для коммутационных команд, пример подключения

8 Anhang

8.1 Bypass für Schaltkommandos, Anschlussbeispiel



1001951c

A	Катушки пускового устройства
B	Оперативный пункт управления
PSD	Блок управления PSD02
S1	Пакетно-кулачковый контроллер

Рис 30 Принципиальная схема включения байпаса

A	Auslöserspulen
B	Warte
PSD	Steuergerät PSD02
S1	Paketnockenschalter

Bild 30 Prinzipschema der Bypass-Schaltung

8.2 Расположение выводов

Клемма	Описание
X2.1	L - вспомогательное напряжение.
X2.2	L - вспомогательное напряжение.
X2.3	L + вспомогательное напряжение.
X2.4	L + вспомогательное напряжение.
X2.5	PE (потенциал Земли)
X2.6	PE (потенциал Земли)

Табл. 28 Колодка штыревого разъема/подача напряжения

Клемма	Описание
X3.1	Сигнал замыкающего контакта 1 (обслуживание)
X3.2	Сигнал замыкающего контакта 2 (датчик)
X3.3	
X3.4	Сигнал замыкающего контакта 3 (напряжение силового выключателя)
X3.5	Сигнал замыкающего контакта 4 (синх. ошибка данных)
X3.6	
X3.7	Сигнал замыкающего контакта 5 (сбой управляемой коммутации)
X3.8	Сигнал замыкающего контакта 6 (СВ ВЫКЛ.)
X3.9	Сигнал замыкающего контакта 7 (СВ ВКЛ)
X3.10	Сигнал замыкающего контакта 8 (прибор в норме)
X3.11	Общее подключение
X3.12	Общее подключение

Табл. 29 Колодка штыревого разъема/сигналы

Клемма	Описание
X5.1	
X5.2	CT1 S2.3 20 мА/10 А
X5.3	CT1 S2.2 20 мА/5 А
X5.4	CT1 S2.1 20 мА/1 А, CTA3 125 мВ
X5.5	CT1 S1 20 мА/0 А, CTA3 125 мВ
X5.6	CT2 S2.3 20 мА/10 А
X5.7	CT2 S2.2 20 мА/5 А
X5.8	CT2 S2.1 20 мА/1 А, CTA3 125 мВ
X5.9	CT2 S2 20 мА/0 А, CTA3 125 мВ
X5.10	CT3 S2.3 20 мА/10 А
X5.11	CT3 S2.2 20 мА/5 А
X5.12	CT3 S2.1 20 мА/1 А, CTA3 125 мВ
X5.13	CT3 S1 20 мА/0 А, CTA3 125 мВ
X5.14	PE (потенциал Земли)
X5.15	PE (потенциал Земли)
X5.16	PE (потенциал Земли)

Табл. 30 Колодка штыревого разъема/сигналы

8.2 Anschlussbelegung

Klemme	Beschreibung
X2.1	L - Hilfsspannung.
X2.2	L - Hilfsspannung.
X2.3	L + Hilfsspannung.
X2.4	L + Hilfsspannung.
X2.5	PE
X2.6	PE

Tab. 28 Steckerleiste/Spannungsversorgung

Klemme	Beschreibung
X3.1	Schließer-Kontakt-Meldung 1 (Service)
X3.2	Schließer-Kontakt-Meldung 2 (Sensor)
X3.3	
X3.4	Schließer-Kontakt-Meldung 3 (LS-Spannung)
X3.5	Schließer-Kontakt-Meldung 4 (Synchr. Datenfehler)
X3.6	
X3.7	Schließer-Kontakt-Meldung 5 (gest. Schaltung fehlerhaft)
X3.8	Schließer-Kontakt-Meldung 6 (LS AUS)
X3.9	Schließer-Kontakt-Meldung 7 (LS EIN)
X3.10	Schließer-Kontakt-Meldung 8 (Gerät OK)
X3.11	Gemeinsamer Anschluss
X3.12	Gemeinsamer Anschluss

Tab. 29 Steckerleiste/Meldungen

Klemme	Beschreibung
X5.1	
X5.2	CT1 S2.3 20 mA/10 A
X5.3	CT1 S2.2 20 mA/5 A
X5.4	CT1 S2.1 20 mA/1 A, CTA3 125 mV
X5.5	CT1 S1 20 mA/0 A, CTA3 125 mV
X5.6	CT2 S2.3 20 mA/10 A
X5.7	CT2 S2.2 20 mA/5 A
X5.8	CT2 S2.1 20 mA/1 A, CTA3 125 mV
X5.9	CT2 S2 20 mA/0 A, CTA3 125 mV
X5.10	CT3 S2.3 20 mA/10 A
X5.11	CT3 S2.2 20 mA/5 A
X5.12	CT3 S2.1 20 mA/1 A, CTA3 125 mV
X5.13	CT3 S1 20 mA/0 A, CTA3 125 mV
X5.14	PE
X5.15	PE
X5.16	PE

Tab. 30 Steckerleiste/Meldungen

Клемма	Описание
X7.1	+ ВЫКЛ. катушка C
X7.2	+ ВЫКЛ. катушка A
X7.3	+ ВЫКЛ. катушка B
X7.4	- ВЫКЛ. напряжение пускового устройства
X7.5	- ВЫКЛ. напряжение пускового устройства
X7.6	+ ВЫКЛ. напряжение пускового устройства
X7.7	+ ВЫКЛ. напряжение пускового устройства
X7.8	+ ВКЛ. напряжение пускового устройства
X7.9	+ ВКЛ. напряжение пускового устройства
X7.10	- ВКЛ. напряжение пускового устройства
X7.11	- ВКЛ. напряжение пускового устройства
X7.12	+ ВКЛ. катушка C
X7.13	+ ВКЛ. катушка A
X7.14	+ ВКЛ. катушка B
X7.15	PE (потенциал Земли)
X7.16	PE (потенциал Земли)

Табл. 31 Колодка штыревого разъема/пусковое устройство

Klemme	Beschreibung
X7.1	+ AUS-Spule C
X7.2	+ AUS-Spule A
X7.3	+ AUS-Spule B
X7.4	- AUS Auslöserspannung
X7.5	- AUS Auslöserspannung
X7.6	+ AUS Auslöserspannung
X7.7	+ AUS Auslöserspannung
X7.8	+ EIN Auslöserspannung
X7.9	+ EIN Auslöserspannung
X7.10	- EIN Auslöserspannung
X7.11	- EIN Auslöserspannung
X7.12	+ EIN-Spule C
X7.13	+ EIN-Spule A
X7.14	+ EIN-Spule B
X7.15	PE
X7.16	PE

Tab. 31 Steckerleiste/ Auslöser

Клемма	Описание
X8.1	VT1 a первично
X8.2	VT1 b первично
X8.3	VT1 a вторично
X8.4	VT1 b вторично
X8.5	VT2 a вторично
X8.6	VT2 b вторично
X8.7	VT3 a вторично
X8.8	VT3 b вторично
X8.9	
X8.10	
X8.11	
X8.12	
X8.13	
X8.14	
X8.15	PE (потенциал Земли)
X8.16	PE (потенциал Земли)

Табл. 32 Колодка штыревого разъема/трансформатор

Klemme	Beschreibung
X8.1	VT1 a primär
X8.2	VT1 b primär
X8.3	VT1 a sekundär
X8.4	VT1 b sekundär
X8.5	VT2 a sekundär
X8.6	VT2 b sekundär
X8.7	VT3 a sekundär
X8.8	VT3 b sekundär
X8.9	
X8.10	
X8.11	
X8.12	
X8.13	
X8.14	
X8.15	PE
X8.16	PE

Tab. 32 Steckerleiste/ Wandler

Клемма	Описание
X10.1	- Референсный контакт A (4..20 mA)
X10.2	+ Референсный контакт A (4..20 mA)
X10.3	- Референсный контакт C (4..20 mA)
X10.4	+ Референсный контакт C (4..20 mA)
X10.5	- ВЫКЛ. коммутационная команда
X10.6	+ ВЫКЛ. коммутационная команда
X10.7	- Вспомогательный выключатель, размыкающий контакт A
X10.8	+ Вспомогательный выключатель, размыкающий контакт A
X10.9	- Вспомогательный выключатель, размыкающий контакт C
X10.10	+ Вспомогательный выключатель, размыкающий контакт C
X10.11	PE (потенциал Земли)
X10.12	PE (потенциал Земли)

Табл. 33 Колодка штыревого разъема/команды, коммутационное положение и режимный вход

Klemme	Beschreibung
X10.1	- Referenz-Kontakt A (4..20 mA)
X10.2	+ Referenz-Kontakt A (4..20 mA)
X10.3	- Referenz-Kontakt C (4..20 mA)
X10.4	+ Referenz-Kontakt C (4..20 mA)
X10.5	- AUS Schaltkommando
X10.6	+ AUS Schaltkommando
X10.7	- Hilfsschalter Öffner A
X10.8	+ Hilfsschalter Öffner A
X10.9	- Hilfsschalter Öffner C
X10.10	+ Hilfsschalter Öffner C
X10.11	PE
X10.12	PE

Tab. 33 Steckerleiste/ Kommandos, Schaltstellung und Mode - Eingang

Клемма	Описание
X12.1	+ Референсный контакт B (4..20 mA)
X12.2	- Референсный контакт B (4..20 mA)
X12.3	+ ВКЛ. коммутационная команда
X12.4	- ВКЛ. коммутационная команда
X12.5	+ Вспомогательный выключатель, замыкающий контакт ABC
X12.6	- Вспомогательный выключатель, замыкающий контакт ABC
X12.7	+ Вспомогательный выключатель, размыкающий контакт B
X12.8	- Вспомогательный выключатель, размыкающий контакт B
X12.9	+ Режимный вход
X12.10	- Режимный вход
X12.11	PE (потенциал Земли)
X12.12	PE (потенциал Земли)

Табл. 34 Колодка штыревого разъема/команды, коммутационное положение и режимный вход

Klemme	Beschreibung
X12.1	+ Referenz-Kontakt B (4..20 mA)
X12.2	- Referenz-Kontakt B (4..20 mA)
X12.3	+ EIN Schaltkommando
X12.4	- EIN Schaltkommando
X12.5	+ Hilfsschalter Schließer ABC
X12.6	- Hilfsschalter Schließer ABC
X12.7	+ Hilfsschalter Öffner B
X12.8	- Hilfsschalter Öffner B
X12.9	+ Moduseingang
X12.10	- Moduseingang
X12.11	PE
X12.12	PE

Tab. 34 Steckerleiste/ Kommandos, Schaltstellung und Mode - Eingang

Клемма	Описание
X14.1	+ 24 В, температура
X14.2	- датчик температуры (4...20 мА)
X14.3	+ 24 В, давление масла A
X14.4	- Датчик давления масла A (4...20 мА)
X14.5	+ 24 В, давление масла B
X14.6	- Давление масла B (4...20 мА)
X14.7	+ 24 В, давление масла C
X14.8	- Давление масла C (4...20 мА)
X14.9	+ 24 В SF_6-давление A
X14.10	- SF_6-давление наполнения A (4...20 мА)
X14.11	+ 24 В SF_6 давление наполнения B
X14.12	- SF_6-давление наполнения B (4...20 мА)
X14.13	+24 VB SF_6 давление наполнения C
X14.14	- SF_6-давление наполнения C (4...20 мА)
X14.15	0 В, калибровка
X14.16	PE (потенциал Земли)

Табл. 35 Колодка штыревого разъема/датчики

Klemme	Beschreibung
X14.1	+24 V Temperatur
X14.2	- Temperatursensor (4...20 mA)
X14.3	+24 V Öldruck A
X14.4	- Öldrucksensor A (4...20 mA)
X14.5	+24 V Öldruck B
X14.6	- Öldruck B (4..20 mA)
X14.7	+24 V Öldruck C
X14.8	- Öldruck C (4..20 mA)
X14.9	+24 V SF_6-Druck A
X14.10	- SF_6-Fülldruck A (4..20 mA)
X14.11	+24 V SF_6 Fülldruck B
X14.12	- SF_6-Fülldruck B (4..20 mA)
X14.13	+24 V SF_6 Fülldruck C
X14.14	- SF_6-Fülldruck C (4..20 mA)
X14.15	0 V Kalibrierung
X14.16	PE

Tab. 35 Steckerleiste/ Sensoren

8.3 Сигнал блока управления – возможные причины

Состояние	Причина	Действие	Меры
1	Контролируемые функции прибора в норме	Прибор готов к эксплуатации	-
0	Неисправно аппаратное обеспечение прибора (например, оконечный каскад)	Прибор не готов к эксплуатации	Сообщить производителю

Табл. 36 Сигнал *«Прибор в норме»* – возможные причины

Состояние	Причина	Действие	Меры
1	Положение «включено» (вспомогательного выключателя)	Прибор готов к эксплуатации	Нет
0	Положение «выключено» (вспомогательного выключателя)	Прибор готов к эксплуатации	Нет
0	Несогласованное положение вспомогательного выключателя	Синхронные данные содержат ошибки	Проверить проводной монтаж

Табл. 37 Сигнал *«Силовой выключатель вкл.»* – возможные причины

Состояние	Причина	Действие	Меры
1	Положение «выключено» (вспомогательного выключателя)	Прибор готов к эксплуатации	Нет
0	Положение «включено» (вспомогательного выключателя)	Прибор готов к эксплуатации	Нет
0	Несогласованное положение вспомогательного выключателя	Синхронные данные содержат ошибки	Проверить проводной монтаж

Табл. 38 Сигнал *«Силовой выключатель выкл.»*– возможные причины

8.3 Meldungen des Steuergerätes - mögliche Ursachen

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
1	Überwachte Gerätefunktionen sind OK	Gerät ist betriebsbereit	-
0	Geräte-Hardware defekt (z.B. Endstufe)	keine Betriebsbereitschaft	Kontakt zum Hersteller aufnehmen

Tab. 36 Meldung *Gerät OK* - mögliche Ursachen

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
1	Schaltstellung EIN (Hilfsschalterstellung)	Gerät ist betriebsbereit	Keine
0	Schaltstellung AUS (Hilfsschalterstellung)	Gerät ist betriebsbereit	Keine
0	Hilfsschalterstellung inkonsistent	Synchrondaten fehlerhaft	Verdrahtung überprüfen

Tab. 37 Meldung *Leistungsschalter EIN* - mögliche Ursachen

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
1	Schaltstellung AUS (Hilfsschalterstellung)	Gerät ist betriebsbereit	Keine
0	Schaltstellung EIN (Hilfsschalterstellung)	Gerät ist betriebsbereit	Keine
0	Hilfsschalterstellung inkonsistent	Synchrondaten fehlerhaft	Verdrahtung überprüfen

Tab. 38 Meldung *Leistungsschalter AUS* - mögliche Ursachen

Состояние	Причина	Действие	Меры
0	Последнее синхронное переключение было успешным	Нет	Нет
1	Нарушение предельных значений – напряжение	Сигнал тревоги	Считайте и проанализируйте коммутационные данные (в случае необходимости обратитесь к производителю)
1	Нарушение предельных значений – ток	Сигнал тревоги	Считайте и проанализируйте коммутационные данные (в случае необходимости обратитесь к производителю)
1	Нарушение предельных значений – собственное время включения	Сигнал тревоги	Считайте и проанализируйте коммутационные данные (в случае необходимости обратитесь к производителю)
1	Нарушение предельных значений – время включения	Сигнал тревоги	Считайте и проанализируйте коммутационные данные (в случае необходимости обратитесь к производителю)

Табл. 39 Сигнал *«Ошибка синхронной коммутации»* – возможные причины

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
0	Letzte synchrone Schaltung war erfolgreich	Keine	Keine
1	Grenzwertverletzung - Spannung	Alarm	Schaltungsdaten auslesen und bewerten (gegebenfalls Kontakt zum Hersteller aufnehmen)
1	Grenzwertverletzung - Strom	Alarm	Schaltungsdaten auslesen und bewerten (gegebenfalls Kontakt zum Hersteller aufnehmen)
1	Grenzwertverletzung - Schalteigenzeit	Alarm	Schaltungsdaten auslesen und bewerten (gegebenfalls Kontakt zum Hersteller aufnehmen)
1	Grenzwertverletzung - Schaltzeit	Alarm	Schaltungsdaten auslesen und bewerten (gegebenfalls Kontakt zum Hersteller aufnehmen)

Tab. 39 Meldung *Synchrone Schaltung fehlerhaft* - mögliche Ursachen

Состояние	Причина	Действие	Меры
0	Необходимые данные предоставлены	Возможно синхронное переключение	Нет
1	Не выбран триггерный источник (вкл., выкл.)	Синхронное переключение невозможно	Выбрать триггерный источник
1	Не найдено прохождение через нуль	Синхронное переключение невозможно	Проверить опорную величину
1	Частота за пределами действующего диапазона	Синхронное переключение невозможно	Проверить опорную величину
1	Температура за пределами диапазона, датчик неисправен (только если выбрана компенсация)	Синхронное переключение невозможно	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)
1	Давление масла за пределами диапазона, датчик неисправен (только если выбрана компенсация)	Синхронное переключение невозможно	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
0	Notwendige Daten sind vorhanden	Synchrone Schaltung ist möglich	Keine
1	Keine Triggerquelle angewählt (EIN, AUS)	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Triggerquelle anwählen
1	Keinen Nulldurchgang gefunden	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Referenzgröße überprüfen
1	Frequenz außerhalb des gültigen Bereiches	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Referenzgröße überprüfen
1	Temperatur außerhalb des Bereiches, Sensor defekt (nur wenn Kompensation angewählt ist)	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)
1	Öldruck außerhalb des Bereiches, Sensor defekt (nur wenn Kompensation angewählt ist)	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)

Состояние	Причина	Действие	Меры
1	Поврежденный опорный контакт – отсутствует сигнал (только если выбрано адаптивное управление)	Синхронное переключение невозможно	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)
1	Открывающее напряжение за пределами диапазона (только если включен выключатель и выбрана компенсация напряжения)	Синхронное переключение невозможно	Проверка напряжения
1	Закрывающее напряжение за пределами диапазона (только если выключен выключатель и выбрана компенсация напряжения)	Синхронное переключение невозможно	Проверка напряжения
1	Несогласованное положение вспомогательного выключателя	Синхронное переключение невозможно	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)

Табл. 40 Сигнал *«Ошибка синхронных данных»* – возможные причины

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
1	Referenzkontakt defekt - kein Siganl (nur wenn adaptive Steuerung angewählt wurde)	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)
1	U OPEN außerhalb des Bereichs (nur wenn Schalter in EIN und Spannungskompensation angewählt ist)	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Überprüfung der Spannung
1	U CLOSE außerhalb des Bereichs (nur wenn Schalter in AUS und Spannungskompensation angewählt ist)	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Überprüfung der Spannung
1	Hilfsschalter inkonsistent	Synchrone Schaltung ist nicht möglich	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)

Tab. 40 Meldung *Synchrondaten fehlerhaft* - mögliche Ursachen

Состояние	Причина	Действие	Меры
0	Все напряжения представлены без ошибок	Нет	Нет
1	Открывающее напряжение за пределами диапазона	Отсутствует (в сигнальном контакте)	Проверка напряжения
1	Закрывающее напряжение за пределами диапазона	Отсутствует (в сигнальном контакте)	Проверка напряжения
1	Напряжение питания за пределами диапазона	Отсутствует (в сигнальном контакте)	Проверка напряжения

Табл. 41 Сигнал *«Ошибка напряжения»* – возможные причины

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
0	Alle Spannungen sind fehlerfrei vorhanden	Keine	Keine
1	U OPEN außerhalb des Bereichs	Keine (im Meldekontakt)	Überprüfung der Spannung
1	U CLOSE außerhalb des Bereichs	Keine (im Meldekontakt)	Überprüfung der Spannung
1	Versorgungsspannung außerhalb des Bereichs	Keine (im Meldekontakt)	Überprüfung der Spannung

Tab. 41 Meldung *Spannungen fehlerhaft* - mögliche Ursachen

Состояние	Причина	Действие	Меры
0	Датчики готовы к эксплуатации	Нет	Нет
1	Температура за пределами диапазона, датчик неисправен (только если сигнал активен)	Ошибка синхронных данных (если выбрана компенсация)	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)
1	Давление масла за пределами диапазона, датчик неисправен (только если сигнал активен)	Ошибка синхронных данных (если выбрана компенсация)	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)
1	Повреждение опорного контакта – сигнал отсутствует (только если сигнал активен)	Ошибка синхронных данных (если выбрана компенсация)	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)
1	Несогласованное положение вспомогательного выключателя	Синхронные данные содержат ошибки	Проверить функции датчика (например, обрыв провода)

Табл. 42 Сигнал *«Ошибка датчика»* – возможные причины

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
0	Sensoren sind betriebsbereit	Keine	Keine
1	Temperatur außerhalb des Bereiches, Sensor defekt (nur wenn Meldung aktiv ist)	Synchrondaten fehlerhaft (wenn Kompensation angewählt ist)	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)
1	Öldruck außerhalb des Bereiches, Sensor defekt (nur wenn Meldung aktiv ist)	Synchrondaten fehlerhaft (wenn Kompensation angewählt ist)	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)
1	Referenzkontakt defekt - kein Signal (nur wenn Meldung aktiv ist)	Synchrondaten fehlerhaft (wenn Kompensation angewählt ist)	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)
1	Hilfsschalter inkonsistent	Synchrondaten fehlerhaft	Sensorfunktionen überprüfen (z.B. Drahtbruch)

Tab. 42 Meldung *Sensorfehler* - mögliche Ursachen

Состояние	Причина	Действие	Меры
0	Прибор в нормальном режиме	Нет	Нет
1	Прибор в режиме обслуживания (обмен данными с подключенным ПК)	Прибор не готов к эксплуатации	После завершения обмена данными прибор готов к эксплуатации

Табл. 43 Сигнал *«Режим обслуживания»* – возможные причины

Status	Ursache	Wirkung	Maßnahmen
0	Gerät im Normalbetrieb	Keine	Keine
1	Gerät ist im Service (Datenaustausch mit einem angeschlossenen PC)	keine Betriebsbereitschaft	Nach dem Beenden des Datenaustausches ist das Gerät betriebsbereit

Tab. 43 Meldung *Servicemodus* - mögliche Ursachen